SPORT

نوشیدنی های ورزشی و غیر ورزشی

دکتر آقاعلی قاسم‌نیان
ذوالفقار بیکدلو - علی ترابی




منتدى إقراء الثقافي
www.iqra.ahlamontada.com
للكتب (كوردى , عربي , فارسي)

به نام خداوند جان و خرد

ورزش SPORT

نوشیدنی‌های ورزشی و غیر ورزشی

دکتر آقاعلی قاسم‌نیان
(عضو هیات علمی دانشگاه زنجان)

ذوالفقار بیکدلو

علی ترابی
(عضو هیات علمی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید چمران تهران)

ورزش SPORT
نشر ورزش

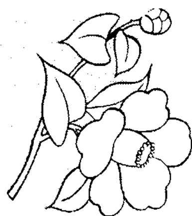
نوشیدنی‌های ورزشی و غیر ورزشی
تالیف: دکتر آقاعلی قاسم‌نیان- ذوالفقار بیکدلو- علی ترابی
ویراستار فنی و ادبی: ناصر فتوگرافی
صفحه‌آرایی: کیانقش (حسینی‌لر)
نوبت چاپ: اول - بهار ۱۳۹۴
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
قطع: رقعی - ۱۵۲ صفحه
فروست: ۱۳۲
شابک:۸ -۱۲ -۷۳۵۶ - ۶۰۰ - ۹۷۸

قیمت: ۹۹۰۰ تومان

مرکز پخش و فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان نظری شرقی، شماره ۱۰۰
تلفن: ۵-۶۶۴۸۱۲۴۳
نمابر: ۶۶۹۷۵۶۹۷
www.bamdadketab.com
varzesh_pub@yahoo.com

سرشناسه	:	قاسم‌نیان، اقاعلی
عنوان و نام پدیدآور	:	نوشیدنی‌های ورزشی و غیر ورزشی/تالیف آقاعلی قاسم‌نیان، ذوالفقار بیکدلو، علی ترابی.
مشخصات نشر	:	تهران: نشر ورزش، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۱۵۲ص.: مصور.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۷۳۵۶-۱۲-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	اشامیدنی‌ها -- ورزشکاران -- تغذیه
شناسه افزوده	:	بیکدلو، ذوالفقار، ۱۳۶۲ - ترابی، علی، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳۸۱۵TX ۹ن۲ق/
رده بندی دیویی	:	۶۱۳/۲۰۲۴۷۹۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۲۷۶۰۷

فهرست



سخن ناشر

پیگام وماندگار در پیوند ورزش با دانش

منت خدای را عزوجل که توفیق ارایه خدمات فرهنگی آموزشی در گستره فرهنگ میهن اسلامی را به ما ارزانی داشت و از برکت این منت بی‌انتها توانستیم با نشر آثار متعدد در حیطه علوم ورزشی و تربیت‌بدنی انتقال تجارب علمی و آموزشی دانشمندان و سایر اساتید و همکاران گرامی را به آحاد جامعه و تمام نقاط کشور فراهم کنیم.

استقبال کم‌نظیر اساتید و دانشجویان و ورزش‌دوستان از آثار ارایه‌شده نه‌تنها موجب غرور گردید بلکه رسالت ما را در قبال جامعه ورزش کشور سنگین‌تر کرد و ما را بر آن داشت تا با گام‌های مستحکم در راه نشر آثار غنی و ارایه کتاب‌هایی با قیمت مناسب و کیفیت بالا در مسیر اهداف خود به پیش بریم.

و خشنودیم که گام‌های اولیه را با استواری هر چه تمام‌تر در طریق نشر آثار برگزیده برداشته‌ایم و به خشنودی خداوند از اعمال و کردارمان اعتقاد داریم.

در این راستا و به‌منظور دستیابی به اهداف، تمامی توان خود را به‌کار گرفته‌ایم تا با کمک نیروهای متخصص و ماهر کتاب‌هایی منتشر کنیم که از نظر محتوای علمی غنی بوده و نیاز جامعه ورزش کشور را برطرف سازد؛ و این میسر نمی‌گردد مگر با تلاش بی‌وقفه و خستگی‌ناپذیر واحدهای مختلف این انتشارات.

موفقیت این انتشارات بدون همفکری و همیاری صاحب‌نظران فن و دست‌اندرکاران دانش تربیت‌بدنی و علوم ورزشی میسر نشد؛ بنابراین از پیشنهادات و انتقادهای سازنده شما استقبال می‌نماییم و به دیده منت داریم که در این راه، یار و همگام ما باشید.

مهدی صادقی

زمستان - ۱۳۹۴



پیشگفتار مولفان

مایعات نقش اساسی در حفظ حجم خون و کنترل حرارت بدن دارند. حدود سه چهارم انرژی غذاها که به مصرف سوخت می‌رسند به صورت گرما به هدر می‌رود و دفع این گرما با به هدر رفتن مایعات فراوانی به صورت تعریق همراه است. حجم زیادی از مایعات نیز از راه تنفس، پوست، کلیه و سیستم گوارش دفع می‌گردد. دفع مایعات منجر به تغییر در اسمولاریته و حجم پلاسمای خون می‌شود. ممکن است تصور کنید بلافاصله پس از مصرف مایعاتی مانند نوشیدنی‌های ورزشی یا دست‌ساز تعادل برقرار می‌گردد، درحالی‌که عوامل متعددی در این میان نقش بازی می‌کنند، که از جمله آنها می‌توان به میزان قندها و سدیم موجود در محلول و اسمولاریته آن باید اشاره کرد. بنابراین حتی برای تنظیم و حفظ تعادل مایعات بدن که مساله کم اهمیتی به نظر می‌رسد برنامه ریزی دقیقی لازم است. از طرف دیگر عرق ریزی همیشه همراه ورزش و فعالیت‌های سنگین بدنی بوده است که اگر بیش از حد عادی رخ دهد می‌تواند سبب از دست رفتن آب بدن شود، که رویدادی بسیار خطرناک محسوب می‌شود؛ زیرا بدن نمی‌تواند بدون میزان مشخصی آب و الکترولیت به فعالیت‌های خود ادامه دهد. همان طوری که می‌دانید الکترولیت‌ها، شامل مواد معدنی همچون سدیم است که همراه عرق و ادرار از بدن دفع می‌شود.

بنابراین، هر کسی باید توجه داشته باشد که در طول ورزش یا پس از آن، آب بدنش را از دست ندهد و این موضوع برای ورزشکاران حرفه‌ای بسیار جدی‌تر است و باید بیشتراحتیاط کنند. بنا به اهمیت بسیار زیاد این موضوع، در این مجموعه کوشش شده است که ضمن پرداختن به اهمیت جایگزینی مایعات بدن و فواید و زیان‌های نوشیدنی‌های ورزشی، درباره جدیدترین یافته‌های محققان در رابطه با نوشیدنی‌ها و فیزیولوژی مرتبط با آنها، برای ورزشکارن و افراد معمولی راهکارهای موثری ارایه شود. همچنین در این کتاب براساس آخرین دستاوردهای محققان فیزیولوژی، بر برخی باورهای نادرست قدیمی در رابطه با مصرف الکل اتانول خط بطلانی کشیده شده است تا نوجوانان و جوانان در دام افراد سودجو و ناآگاه نیفتند و ناخواسته در معرض زیان‌های ناشی از مصرف این‌گونه نوشیدنی‌ها قرار نگیرند.

دکتر آقاعلی قاسم‌نیان (استادیار دانشگاه زنجان)
ذوالفقار بیکدلو
علی ترابی (مدرس دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید چمران تهران)

فصل ۱

نوشیدنی‌ها و عملکرد ورزشی



آب

مصرف مناسب آب برای متابولیسم و عملکردهای حیاتی بدن ضروری بوده و می‌تواند مقدار مناسب توصیه‌شده مواد معدنی ضروری چون کلسیم، منیزیم و فلوئور را فراهم کند. ولی آب به تنهایی قادر به تامین نیازهای بدن ورزشکاران فعال نبوده و ممکن است ورزشکاران را با مشکلات جدی مواجه نماید. اثرات دهیدراسیون (کاهش آب بدن) بر ظرفیت کار جسمانی، به ویژه در زمانی که دهیدراسیون از ۱ تا ۲ درصد وزن بدن تجاوز کند، به خوبی شناخته‌شده است. دهیدراسیون موجب اختلال در ظرفیت شناختی، اختلال در تنظیم دمای بدن، عملکرد قلبی- عروقی و کاهش ظرفیت انجام کار جسمانی می‌گردد. بنابراین جایگزینی مایعات بدن به دلیل نقش مایعات در تنظیم دمای بدن و حفظ واکنش‌های بدن در حالت مطلوب و اجرای مطلوب عملکرد ورزشی یک نیاز حیاتی است. کاهش جزیی آب بدن (در حدود ۲ درصد از کل آب بدن)، می‌تواند اثر مخربی بر عملکرد ورزشی داشته باشد و مقادیر بیشتر دهیدراسیون، می‌تواند به پیامدهای وخیم‌تری همچون گرمازدگی و توهم نیز منجر شود. ولی تامین آب بدن به‌طور مطلوب می‌تواند به کاهش دمای مرکزی بدن، کاهش میزان فشار درک شده، افزایش حجم ضربه‌ای، بهبود به رونده قلبی و جریان خون پوستی و سرانجام بهبود عملکرد ورزشی منجر شود.

جدول۱: اثرات فیزیولوژیکی کاهش آب بدن(منبع پایگاه تخصصی مشاوره و اطلاعات ورزشی)

اثرات فیزیولوژیکی	درصد کاهش وزن بدن به دنبال تعریق
تضعیف عملکرد	٪۲
نزول ظرفیت کار عضلات	٪۴
گرمازدگی	٪۵
توهم و هذیان گویی	٪۷
اختلال جریان خون و ایست قلبی	٪۱۰

تفاوت نوشیدنی‌های استاندارد با آب خالص

هنگام انجام ورزش‌های کمتر از یک ساعت، آب خالص برای هیدراسیون (تامین آب بدن)، مناسب است. اما فواید نوشابه‌های ورزشی دارای کربوهیدرات و الکترولیت‌ها (بخصوص سدیم) در این است که کربوهیدرات و سدیم به افزایش جذب آب از روده کوچک و بهبود جذب مایعات و حفظ آن درون و بیرون سلول‌ها کمک می‌کنند. شایان توجه است که نوشابه‌های انرژی زا با نوشابه‌های ورزشی متفاوت هستند. بیشتر نوشابه‌های انرژی‌زا شکر و کافئین فراوانی دارند، درحالی‌که نوشابه‌های ورزشی استاندارد برای متعادل کردن میزان مواد قندی، آب و مواد مغذی مصرف می‌شوند و درصد مواد به‌کار رفته در آنها تقریبا معادل مقداری است که در بدن انسان موجود است.

به دلیل قابلیت بالای کلیه‌ها در میزان تولید فراوان ادرار در مدت زمان کوتاه، در افرادی که کلیه‌های سالمی دارند، دریافت بیش از حد آب به ندرت می‌تواند منجر به پرآبی بدن شود (یک نفر از هر ده هزار نفر ورزشکار فوق استقامتی). با علم به اینکه آب بهترین و سالم‌ترین نوشیدنی در جهان است، ولی باید به این نکته توجه داشت که در برخی موارد و در شرایط خاص نوشابه‌های ورزشی خیلی بهتر از آب هستند. نوشیدنی‌های ورزشی که بهتر از آب هستند سبب جایگزینی آب و الکترولیت‌های دفع شده از تعریق و تدارک انرژی در عضلات فعال می‌شوند و هرکسی می‌تواند مقدار بیشتری از نوشیدنی‌های ورزشی را نسبت به آب بنوشد.

باید توجه داشت که در زمان فعالیت و تعریق، مصرف آب به تنهایی کافی نیست چون در این حالت، مصرف آب خالی فقط تشنگی را برطرف می‌کند و به علت جایگزین نشدن املاح، سبب جبران مناسب مایعات از دست رفته نخواهد شد. همچنین پیش از آنکه شخص به

خوبی مایعات بدنش را جایگزین کند، آب تشنگی را برطرف کرده و میل به نوشیدن، از بین می رود. آب حتی سبب شروع به کار زودتر از موعد کلیه‌ها می‌شود؛ به طوری که در مقایسه با مصرف نوشابه ورزشی، مایعات بیشتری به شکل ادرار دفع می‌شود.

ولی وجود مقادیر اندک سدیم در بیشتر نوشابه‌های ورزشی سبب می‌شوند که بدن مقدار بیشتری از آب را نسبت به آنچه که دفع می‌کند، در خود نگه دارد. ممکن است برخی از ورزشکاران به دلیل مشکلاتی- مشکلات مالی و ...- امکان تدارک نوشیدنی‌های ورزشی را نداشته باشند، بنابراین می‌توانند نوشیدنی دست‌ساز تهیه کنند. نوشیدنی دست‌ساز ضمن به صرفه بودن مزایای زیادی نیز در بر دارد.

نوشیدنی دست‌ساز

میزان مناسب کربوهیدرات نوشیدنی‌های ورزشی باید بین ۵ تا ۷ درصد باشد. ورزشکاران می‌توانند برای تهیه نوشیدنی دست‌ساز، ۵ تا ۶ قاشق سوپ‌خوری شکر را در یک لیتر آب حل کرده و برای تامین سدیم و کلر نیز یک سوم قاشق چای‌خوری نمک به محلول اضافه کنند(یک قاشق سوپ‌خوری شکر تقریبا برابر ۱۲ گرم است). برای مطبوع‌تر شدن طعم محلول نیز بهتر است یک قاشق سوپ‌خوری آب‌لیمو اضافه گردد. برخی از محققان نوشیدنی دست‌ساز را بسیار بهتر از نوشیدنی‌های ورزشی غیراستاندارد موجود در بازار ارزیابی می‌کنند.

مزیت‌های استفاده از نوشیدنی‌های ورزشی به جای مایعات دیگر

مزیت‌های مصرف یک نوشیدنی ورزشی به جای آب و به منظور حفظ تعادل مایعات بدن و عملکرد ورزشی؛ بر چهار فاکتور مهم زیر استوار است:

- کمیت مایع مصرف شده؛
- مدت زمان لازم تخلیه مایع از معده (سرعت تخلیه معده)؛
- مدت زمان لازم جذب مایع توسط روده کوچک (سرعت جذب روده‌ای)؛
- و اینکه آیا نوشیدنی مصرفی، کربوهیدرات‌های اگزوژن را بری کمک به استفاده سوبسترایی فراهم می‌آورد.

همان‌طوری که قبلا اشاره شد، ورزشکاران مایعات را به میزان برابر با مایع دفع شده و از دست رفته نمی‌نوشند، در نتیجه همین مساله، در ادامه منجر به کم آبی اختیاری و خودخواسته در آنان می‌شود. بنابراین یکی از اهداف عمده سازندگان نوشیدنی‌های ورزشی این است که نوشیدنی مخصوصی تولید کنند که برای نوشیدن بسیار دلپذیر و مطبوع بوده و برای افزایش حجم نیز مناسب باشد، به طوری که ورزشکاران داوطلبانه، مشتاق نوشیدن این نوشیدنی گردند.

توجه به این نکته مهم است که ویژگی‌های یک نوشیدنی مثل دما، مزه، بو، ظاهر و احساس دهانی از آن، همه و همه در دل‌پذیری یک نوشیدنی ورزشی دخیل‌اند و همین عوامل هستند که موجب می‌شوند تا یک ورزشکار تمایل به نوشیدن نوشیدنی خاصی داشته باشد.

آب‌های اکسیژن‌دار

برخی شرکت‌ها تولید کننده آب اکسیژن دار شده هستند که مخصوص ورزشکارانی است با اهداف افزایش مقدار دریافت انرژی و بهبود عملکرد و کاهش زمان بازیافت. این شرکت‌ها در آگهی‌های خود عنوان می‌کنند که شرایط محیطی ما را از اکسیژن محروم می‌کنند و منجر به بروز نارسایی‌هایی دریافت اکسیژن می‌شوند. اکسیژن با جذب از راه سیستم گوارشی، وارد بدن نمی‌شود. حتی اگر اکسیژن از معده و یا روده هم جذب شود، باید به قلب و سپس شش‌ها منتقل شود. بنابراین از نظر علمی افزودن اکسیژن به آب کار بیهوده‌ای است.

مایعات

نیاز به مایعات در بین افراد تفاوت زیادی دارد. بنابراین، هیچ‌گونه الگویی برای متوسط مقدار نیاز مصرف مایعات در اشخاص برآورد نشده و به جای آن، مفهوم دریافت کافی تعریف شده است.

دریافت کافی، از مقدار متوسط دریافت مایعات در جامعه، استخراج‌شده و مقدار روزانه آن برای مردان ۳/۷ لیتر و برای زنان ۲/۷ لیتر تعیین شده است. شایان توجه است که توصیه‌های انجمن آب و الکترولیت آمریکا مربوط به افراد بالای ۶ سال است. تقریبا ۸۰ درصد از نیازهای روزانه افراد از نوشیدنی‌های دارای آب و بقیه با غذاهای جامد تامین می‌شود. نوشیدنی‌های دارای آب می‌توانند در حد مورد نیاز در رژیم غذایی ورزشکاران مصرف شوند، ولی در مصرف نوشیدنی‌های کالریکی شیرین شده باید احتیاط کرد.

به دلیل اینکه آب چگالی انرژی را پایین می‌آورد، نوشیدنی‌ها در مقایسه با بیشتر غذاها، دارای چگالی انرژی کمتری (کمتر از ۳۵۰ کالری در هر ۳۵۰ میلی‌لیتر)، هستند. همچنین به دلیل اینکه نیازهای آب بدن، به طور نسبی بستگی به رژیم غذایی و آب موجود در غذاها دارد، تعیین یک الگوی مشخص برای متوسط مقدار نیاز آب روزانه در هر شخص، تقریبا ناممکن است. به‌طور معمول نوشیدنی‌ها (آب و سایر نوشیدنی‌ها) حدود ۷۶ درصد از نیاز آب بدن را برآورده می‌سازند و بقیه آب بدن از غذاهای جامد تامین می‌شوند. از میان نوشیدنی‌ها، سهم عمده به چای اختصاص دارد (۳۳درصد)، آب آشامیدنی(۲۵ درصد)، قهوه (۲۱ درصد)، شیر (۱۵ درصد) و آب پرتقال (۶ درصد)، در مرتبه‌های بعدی هستند.

علایم کاهش آب بدن

وقتی میزان آب بدن به میزان پایین‌تر از حد طبیعی کاهش یابد، منجر به ایجاد حالتی می‌شود که در اصطلاح عامیانه به از دست رفتن آب بدن مرسوم است. اولین

چیزی که شخص در این حالت تجربه می‌کند، تشنگی است. البته رابطه دقیقی بین میزان تشنگی و از دست رفتن آب بدن وجود ندارد. ولی علایم احتمالی کاهش آب بدن به شرح زیر است:

گاهی اوقات شخص دچار سردرد شده و زبانش خشک می‌شود و اگر سرگرم تمرینات ورزشی باشد و یا تغییر ناگهانی در وضعیت بدنش ایجاد کند، احساس سرگیجه می‌کند. همچنین پوست بدنش داغ‌تر شده و ضمن کاهش در مقدار ادرار، رنگ آن نیز تیره‌تر می‌گردد؛ زیرا در شرایطی که آب بدن کم شده باشد ادرار نیز غلیظ‌تر می‌شود. به دنبال کم آبی توانایی‌های مغزی و فیزیکی فرد کاهش می‌یابند. چون وقتی ورزشکار عرق می‌کند، در مرحله اول آب موجود در خون او و سپس آب خارج سلولی کاهش می‌یابد. این کمبود آب سبب افت عملکرد بدن و در نهایت موجب کاهش حجم خون می‌شود. در این حالت بدن تلاش می‌کند که از عضلات فعال و ارگان‌های حیاتی حمایت کند که نتیجه این وضعیت افزایش ضربان قلب است. با توجه به اینکه وضعیت فیزیکی ورزشکاران و برنامه تمرینی و میزان تعریق آنان با هم متفاوت است بنابراین توصیه یک برنامه کلی در مورد مصرف آب به ورزشکاران ناممکن است، ولی با این حال اگر ورزشکار نتواند مایعات از دست رفته از راه تعریق را جبران کند کم آبی بدن و خستگی اجتناب ناپذیر خواهد بود. بر همین اساس ورزشکاران باید قبل و پس از تمرین وزن خود را اندازه‌گیری کنند و بدانند که از دست دادن دو درصد مایعات بدن در آنها می‌تواند عوارض جدی ایجاد کند.

اثر کم آبی بر سلامت بدن

سردرد، خستگی، ضعف، گرفتگی عضلات، گیجی و عصبانیت از علایم کاهش آب بدن است. اگر این علایم ادامه یابد و موجب بروز برافروختگی، سرد شدن غیرطبیعی بدن، تهوع، استفراغ و از دست دادن هوشیاری بدن شود، احتمال ایجاد گرمازدگی شدید یا خطر شوک‌های گرمایی نیز وجود دارد. شوک گرمایی بسیار

خطرناک بوده و زمانی ایجاد می‌شود که فرد آب زیادی از دست بدهد. در چنین حالاتی تعرق شدید شده، فرد دچار رنگ پریدگی و استفراغ‌های شدیدی می‌شود و به درمان فوری توسط پزشک نیاز دارد. چنانچه دمای بدن به بیش از ۴۱ درجه سانتی‌گراد برسد، خطر شوک‌های گرمایی بسیار بالاست. دفع بسیار زیاد آب بدن، احتمال بروز عفونت‌های ادراری و تشکیل سنگ‌های کلیه و صفرا را افزایش داده، و حساسیت به سرطان مثانه و روده بزرگ را در چنین شرایطی تشدید می‌کند. در حال حاضر عقاید نادرستی در رابطه با مایعات،نوشیدنی‌های ورزشی و ورزش در بین مردم رواج دارد و بسیاری از ورزشکاران به‌منظور دستیابی به بالاترین عملکرد و کاهش اثرات خستگی مکمل‌های مختلف، از جمله نوشیدنی‌های ورزشی مختلف را امتحان می‌کنند. ولی واقعیت امر این است که بسیاری از افراد به‌دلیل نداشتن آگاهی از اطلاعات تغذیه‌ای، حتی در حالت عادی نیز از یک الگوی مناسب برخوردار نیستند.

در فعالیت‌های مختلف بدنی، جایگزینی مایعات از دست رفته امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است، که نه تنها نوع مایع مصرفی، بلکه زمان مصرف آن نیز بسیار با اهمیت است. بنابراین ورزشکاران و افراد معمولی برای دستیابی به حداکثر بازده به هنگام فعالیت بدنی، لازم است که مجموعه اطلاعاتی را در رابطه با مایعات جایگزین کننده آب دفع شده از بدن، داشته باشند و بر اساس آن یک برنامه مناسب برای مصرف بهینه مایعات مبتنی بر نتیجه تحقیقات محققان برای خود تهیه نمایند. لازمه این امر داشتن اطلاعات کافی در زمینه نوشیدنی‌ها و فیزیولوژی ورزش مرتبط با آن است. مطالبی که در ادامه آمده است، می‌تواند تا حدودی نیازمندی‌های افراد، در رابطه با نوشیدنی‌ها و ورزش و ضرورت جایگزینی مایعات بدن را در فعالیت‌های ورزشی نشان دهد.

مکانیزم خستگی

پیش از پرداختن به موضوعات مرتبط با نوشیدنی‌ها و عملکرد ورزشی لازم

است به برخی از سازوکارهای خستگی مرتبط با کاهش گلوکز خون و مایعات بدن اشاره شود. نکته قابل‌توجه در عملکرد سیستم‌های انرژی این است که این سیستم‌ها در شروع تمرین همراه با هم و همزمان شروع به‌کار می‌کنند. در واقع هنگام شروع تمرین سیستم‌های تولید انرژی اعم از هوازی و بی‌هوازی به‌طور مجزا در تامین ATP دخالت ندارند، بلکه پس از شروع تمرین عملکرد این سیستم‌ها نیز شروع می‌شود و تولید انرژی از مسیر بی‌هوازی به علت تمام شدن ذخایر این سیستم و همچنین ناتوانی تحمل عضلات در برابر محصولات این سیستم مانند اسیدلاکتیک، برای مدت طولانی ادامه نمی‌یابد و در نتیجه ورزشکار برای ادامه فعالیت خود از شدت فعالیت کاسته و برای تولید انرژی به سیستم هوازی تکیه می‌کند.

خستگی عضلانی یک فاکتور مهم محدودکننده عملکرد ورزشی است، و به ناتوانی در اجرای یک بار کاری معین گفته می‌شود و علت و میزان آن به مدت، شدت و نوع ورزش بستگی دارد. با وجود آنکه اطلاعات فراوانی نشان می‌دهد که دسترسی به کربوهیدرات برای اجرای ورزشی به هنگام فعالیت طولانی مدت شدید مورد نیاز است، اما مکانیزم‌های بیوشیمیایی دقیقی که به موجب آنها، خستگی در وضعیت تخلیه گلیکوژن به وقوع می‌پیوندد، هنوز مشخص نشده است. شواهد اخیر نشان می‌دهد که تهی شدن کربوهیدرات بدن (گلوکز خون، گلیکوژن عضله و گلیکوژن کبد)، به ناتوانی در فسفریلاسیون ADP به ATP در حد مورد نیاز منجر می‌شود و دیگر آنکه به دنبال افزایش غلظت ADP ، خستگی رخ می‌دهد که شاید نتیجه تاثیر مهار مستقیم ADP و یا Pi بر واکنش‌های جفتی تحریک انقباض باشد. حمایت از این فرضیه از دو ماخذ مختلف مبنی بر شواهد تجربی به دست می‌آید. نخستین گروه مدارک نشان می‌دهند، زمانی که ذخایر کربوهیدرات تخلیه می‌شود، غلظت میانجی‌های چرخه کربس کاهش می‌یابد و در نتیجه پیشنهاد شده است که این عمل می‌تواند سرعت تغییرهای پیاپی چرخه کربس و در نتیجه بازسازی اکسیداتیو

ATP را کاهش دهد. نشان داده‌شده است که القای[1] گلوکز بـه هنگـام ورزش، کاهش غلظت میانجی‌های چرخـه کـربس را در انتهـای ورزش کمتـر کـرده و نسبت ATP به ADP عضله را حفظ می‌کند و گسترش خسـتگی را بـه تـاخیر می‌اندازد. احتمالا القای کربوهیـدرات ایـن اطمینـان را بـه وجـود مـی‌آورد کـه پیروات موجود، سرعت تغییرات واکنش جبرانی[2] را که مسؤل تولید میـانجی ۲-اگزوگلوتارات[3] چرخه کربس می‌باشد (پیروات +گلوتامـات ⟵ ۲-اگزوگلوتـارات +آلانین) محدود نمی‌کند.

دومین گروه از مدارک نیز نشان می‌دهند که تخلیه کربوهیدرات بـه دلیـل افزایش ADP، موجب خستگی می‌شود و همان‌گونه که از پژوهش‌ها مشـخص می‌شود ، تخلیه گلیکوژن عضله منجر به کاهش غلظت ATP می‌شود که ایـن کاهش با افـزایش میـزان ADP و IMP مطابقـت دارد. خسـتگی عضـلانی و افزایش غلظت IMP به این دلیل اتفاق می‌افتد کـه فسفوریلاسـیون اکسـیداتیو نمی‌تواند ADP را به ATP رفسفوریله بکند. این امـر بـه فعـال شـدن AMP دآمیناز[4] و در نتیجه تشکیل IMP منجر می‌شود. بنابراین به نظر مـی‌رسـد کـه کربوهیدرات در دسترسی برای ادمه فعالیت ورزشی بسیار ضروری اسـت، چـون پیشرفت خستگی زمانی اتفاق می‌افتد که حفظ سرعت رفسفوریلاسیون ADP به ATP در وضعیت تخلیه گلیکوژن امکان‌پذیر نباشد. همچنین قابل‌توجه است که اگر غلظت فراورده‌های هیدرولیز(ADP,Pi ATP) افزایش یابد، انرژی حاصل از هیدرولیز آن (ATP)کاهش می‌یابد که ممکن است با به وجود آمدن اختلال در واکنش‌هایی که از ATP استفاده می‌کنند، خستگی به سرعت گسترش یابد.

---

1 -administration

2 -anaplerotic

3-2-oxoglutrate

4 -AMP deaminase

در ورزش بیشینه، غلظت بی‌کربنات عضله می‌تواند از ۱۰ میلی‌مول در هر لیتر مایع عضله (در شرایط استراحت) به ۳۰ میلی‌مول در لیتر برسد. ولی به هر حال عضله نمی‌تواند تمام H^- تولیدشده را بافر نماید و PH عضله از ۷ (در شرایط پیش از ورزش) به پایین‌تر از ۶/۳ (در بعد از ورزش بیشینه) می‌رسد و منجر به واماندگی می‌شود. کاهش PH سارکوپلاسم، نیاز به Ca^{++} مورد نیاز برای ایجاد تنش عضلانی را افزایش می‌دهد. رقابت H^+ برای اتصال به جایگاه‌های Ca^{++} ممکن است، موجب کاهش سرعت تولید انرژی شود. افت PH با تغییر سرعت هردوی تولید و مصرف ATP در عضله نیز منجر به خستگی می‌شود.

در PH پایین مقادیر کلسیم آزادشده از شبکه سارکوپلاسمی کاهش‌یافته و همچنین ظرفیت اتصال کلسیم به تروپونین کاهش می‌یابد و به‌این ترتیب در فرآیند انقباض، اختلال ایجاد می‌شود؛ همچنین در PH پایین فعالیت آنزیم فسفوفروکتوکیناز مهار می‌شود و بنابراین سرعت گلیکولیز و سرعت تولید ATP کاهش می‌یابد. همچنین عنوان‌شده است که افت در سطوح Pcr و تخلیه گلیکوژن در اشخاصی که ذخایر گلیکوژن آنها پیش از شروع ورزش پایین‌تر از حد معمول است، منجر به خستگی می‌شوند.

این نکته لازم است که دهیدراسیون (کم آبی) می‌تواند در گسترش خستگی به هنگام تمرین‌های طولانی مدت، به‌ویژه در محیط‌های گرم و مرطوب مهم‌ترین عامل باشد.

افزایش دمای درونی بدن که به هنگام تمرین‌های طولانی مدت در هوای گرم اتفاق می‌افتد، اساسا یک عامل تهدیدکننده زندگی نیز هست. افزایش جریان خون جلدی و عرق‌ریزی در چنین شرایطی ، تلاشی است که بدن برای از دست دادن گرمای اضافی انجام می‌دهد. روشن شده است که حفظ آب بدن در حد کافی، افزایش دمای درونی بدن به‌هنگام ورزش را کاهش می‌دهد. با وجود این،

افزایش دهیدراسیون، موجب افزایش فشار بر روی دستگاه‌های قلبی _عروقی و تنظیم دمای بدن می‌شود، تا دمای بدن در حد متعارفی حفظ شود. همچنین شواهد اخیر نشان می‌دهد که در چنین شرایطی، کاهش جریان خون عضله می‌تواند، استفاده از گلیکوژن عضله را بیشتر کند که احتمالا موجب گسترش اولیه خستگی می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده که در بین ورزشکاران، دهیدراسیون نسبتا متداول است و از راه مکانیزمی که تاکنون به خوبی شناخته نشده است، اجرای فعالیت ورزشی را مختل می‌کند. همچنین، این نکته روشن شده است که به‌هنگام ورزش، حفظ آب بدن در حد طبیعی، می‌تواند فشارهای فیزیولوژیکی وابسته به کم آبی را کاهش دهد و اجرای ورزشی را بهتر کند. به همین دلیل مصرف محلول‌های کربوهیدراتی با گلوکز پایین در بین ورزشکاران استقامتی متداول شده است.

مزیت‌های مصرف مایعات هنگام فعالیت بدنی

نتایج پژوهش‌های محققان نشان داده است که مصرف مایعات در طول تمرین، ظرفیت تمرین را بهبود می‌بخشد و در فعالیت‌های بدنی مختلف، شرایط محیطی؛ به ویژه فشار دمایی که بر افراد وارد می‌شود بر میزان مصرف کربوهیدرات تاثیر دارد. همچنین نوع فعالیت و فشار ناشی از دما بر میزان مصرف کربوهیدرات و نوع کربوهیدرات مصرفی تاثیر دارد. در طول فعالیت بدنی، برای پیشگیری از افت عملکرد مرتبط با کم آبی، نوشیدن مایعات کافی و مناسب برای ورزشکاران، از اهمیت بالایی برخوردار است، ولی متاسفانه زمانی که مایعات به اندازه کافی در دسترس ورزشکاران است، آنها برای جایگزینی مایعات از دست رفته ناشی از عرق‌ریزی، به اندازه کافی نمی‌نوشند.

در حالت کلی گفته می‌شود: مکانیزم تشنگی که اشخاص را برای خوردن مایعات تحریک می‌کند، آنان را فقط برای خوردن $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ از مایع از دست

رفته‌شان بر می‌انگیزد. این نوع عدم تعادل بین مصرف مایعات و مایعات از دست رفته، به کم آبی اختیاری معروف است.

اثرات کم آبی بر عملکرد فیزیولوژیک بدن

کم آبی سبب ایجاد فشار فیزیولوژیکی بر روی سیستم قلبی - عروقی ،عضلانی و سیستم اعصاب مرکزی می‌شود. ورزشکارانی که در فعالیت‌های بدنی طولانی مدت و با شدت بالا فعالیت می‌کنند، مقدار قابل ملاحظه‌ای گرما تولید می‌کنند که باید به محیط پخش گردد، تا از تجمع گرمایی پیشگیری شده و مانع از ازدیاد دمای مرکزی بدن شود. مطالعات نشان داده‌اند که اگر ورزشکارن دچار کم آبی شده باشند و میانگین حرارت تولیدی آنان بین ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ وات باشد، احتمال گرمازدگی وجود دارد. همچنین کم آبی بر انقباض قلبی - عروقی اثر می‌گذارد؛ برای مثال یک درصد کاهش وزن ناشی از دفع مایعات بدن ، با یک افزایش ۵ تا ۸ ضربه‌ای در ضربان قلب در هر دقیقه، و یک کاهش معنی‌دار در برون ده قلبی و افزایش (۰/۳-۰/۲) درجه سانتی‌گراد در دمای مرکزی بدن همراه است، و عملکرد استقامتی با کم آبی ناشی از کاهش حجم پلاسما و همچنین با آسیب آشکار متابولیسم عضلانی ناشی از کم آبی، دچار کاهش می‌شود. کم آبی و گرمازدگی موجب کاهش حجم ضربه‌ای و کاهش جریان خون به عضلات می‌شود، که این مساله مقدار اکسیژنی را که به عضلات می‌رسد محدود می‌کند. به اضافه کم آبی سبب افزایشی در مصرف گلیکوژن عضلانی در طول فعالیت بدنی ریتمیک مرتبط با افزایش دمای بدن می‌شود. همچنین اکسیژن‌رسانی کاهش‌یافته و میزان کاتکولامین‌ها نیز افزایش می‌یابند.

دانشکده پزشکی ورزشی آمریکا برای پیشگیری از آسیب‌دیدگی گرمایی در دوندگان مسافت، آب را مناسب‌ترین مایع برای مصرف در

طول تمرین پیشنهاد کرده است. ولی مصرف نوشیدنی‌های الکترولیتی کربوهیدراتی در طول فعالیت بدنی دو مزیت اساسی دارد؛ چون ضمن جایگزینی آب از دست رفته از راه تعریق، منبعی از مایع کربوهیدراتی را نیز برای کامل کردن ذخایر محدود بدن، فراهم می‌آورد.

برخی از اصول مصرف مایعات هنگام فعالیت بدنی

متناسب با افزایش دمای محیطی، میزان عرق‌ریزی نیز افزایش می‌یابد، بنابراین تمرین در گرما بسیار سریع‌تر از تمرین در هوای خنک و سرد منجر به کم آبی خواهد شد. پژوهشگران دریافته‌اند که ۶۰ دقیقه تمرین و فعالیت در محیط با درجه حرارت (۳۲-۳۱) درجه سانتی‌گراد، منجر به کم آبی ۲ درصدی خواهد شد. در رابطه با فعالیت بدنی در یک محیط گرم و معتدل با درجه حرارت (۲۱-۲۰) درجه سانتی‌گراد،گزارش کرده‌اند که؛ در طول فعالیت‌های بدنی که از ۹۰ دقیقه فراتر می‌روند، کم آبی ۱ تا ۲ درصدی کاهش معنی‌داری در عملکرد ایجاد نمی‌کند، ولی در مدت زمانی که کم آبی بدن به ۲ درصد و یا بیشتر می‌رسد، عملکرد در شرایط دمایی معتدل به‌طور معنی‌داری آسیب می‌بیند. همچنین فعالیت در هوای بسیار گرم و به مدت طولانی بر عملکرد اثر منفی داشته و کم آبی کمتر از ۳ تا ۴ درصد از وزن بدن سبب واماندگی افراد و از حال رفتن و غش آنها می‌شود. هنوز درباره اینکه چه میزان از کم آبی در ورزشکاران قابل‌تحمل است توافق کلی وجود ندارد، اما اعتقاد کلی بر آن است که اگر دستگاه سردکننده‌ای محیط را خنک کند، سطح بالایی از کم آبی بدن و کاهش و افت در عملکرد، قابل‌تحمل خواهد بود. این مفهوم بر این حقیقت استوار است که در دماهای خنک‌تر، خطر کمتری از گرمازدگی و صدمات گرمایی وجود دارد؛ چون گرمای زیادی از راه جریان همرفتی و تابشی به محیط پراکنده می‌شود. در ادبیات علمی- ورزشی توافق کلی بر این است که،

کم آبی در طول فعالیت بدنی نباید از ۲ درصد کاهش، در وزن بدن، فراتر رود، چون از دست دادن الکترولیت مایعات و کاهش منابع کربوهیدراتی بدن از علل اصلی خستگی در فعالیت‌های توانفرسای طولانی مدت است. کم آبی در فعالیت طولانی مدت ناشی از عرق‌ریزی است و افزایش دمای مرکزی بدن ممکن است، حتی در شرایط آب و هوایی معتدل علت اولیه خستگی باشد.

در حالت کلی مساعدترین روش برای جایگزینی مایعات و نمک‌های از دست رفته هنگام فعالیت بدنی فراهم کردن ترکیبی از آب، کربوهیدرات و املاح و نمک‌های معدنی است. آب موجود محلول کم آبی را کاهش داده و با حفظ حجم خون منجر به حفظ ضربان قلب و دمای بدن شده و به بهبود عملکرد کمک می‌کند. املاح و نمک‌های معدنی هم کمک می‌کنند تا با افزایش فرایند جذب آب، تعادل الکترولیتی دوباره بر قرار گردد. کربوهیدرات‌ها نیز به حفظ گلوکز خون کمک می‌کنند. تحقیقات اخیر در این مورد نشان داده‌اند که استفاده از نوشیدنی‌های کربوهیدراتی- الکترولیتی(مانند نوشیدنی‌های ورزشی و یا دست‌ساز) در طول فعالیت بدنی طولانی مدت، با حفظ سطوح گلوکز خون، عملکرد استقامتی را بهبود می‌بخشند و محتوی الکترولیتی آنها، تعادل الکترولیتی را حفظ کرده و شروع خستگی را به تاخیر می‌اندازد.

کالج پزشکی ورزشی آمریکا(ACSM)، در نظریه و موضع فکری جدید خود اعلام کرده است که؛ ورزشکاران باید در طول فعالیت بدنی نوشیدن مایعات و آب را سریع‌تر شروع کرده و در دوره‌های متوالی و به صورت منظم بنوشند و برای جایگزین کردن کل مایع از دست رفته از راه تعریق؛ به میزان کافی مایعات بنوشند، و مصرف مایعات را تا جایی که قابل‌تحمل باشد و منجر به ایجاد ناراحتی گوارشی نشود، ادامه دهند.

متاسفانه، تعیین و توصیه مصرف یک حجم معینی از مایعات برای یک ساعت که قابل تعمیم باشد، دشوار است و علت این مساله برآمده از این حقیقت است که، از دست دادن مایعات بدن به عواملی مانند مدت، شدت و نوع فعالیت بدنی و به اضافه به شرایط محیطی، خصوصیات فردی؛ به ویژه نسبت رویه سطحی بدن[1]، وزن بدن، میزان عرق‌ریزی و میزان سازگاری و عادت نیز وابسته است.

نتایج تحقیقات در باره تاثیر نوشیدنی ورزشی بر عملکرد استقامتی

محققان اثرات مصرف نوشیدنی‌های ورزشی را بر عملکرد ورزشی، به کمک شیوه‌های مختلف فعالیت بدنی در شدت‌ها و مدت‌های مختلف مطالعه کرده‌اند. به هر حال، یکی از موضوعات بسیار مهم در طول فعالیت بدنی طولانی مدت، حفظ بهینه تعادل مایعات بدن است. چون کم آبی منجر به فشار قلبی- عروقی و ایجاد اختلال در تنظیم دمای بدن شده، که این موارد خطرناک بوده و مانع از عملکرد مناسب می‌شود. به همین دلیل مطالعات علمی که در باره مصرف نوشیدنی‌های ورزشی انجام‌شده‌اند، بیشتر در طول فعالیت‌های بدنی نسبتا طولانی مدت بوده‌اند.

در مورد اثرات انواع مختلف مکمل‌ها و مواد نیرو افزای موجود در انواع نوشابه‌ها بر روی فعالیت‌های بدنی طولانی مدت تحقیقات زیادی انجام‌شده است. بیشتر تحقیقات توافق نظر دارند که در طول فعالیت بدنی طولانی مدت نوشیدن مایعات برای جایگزینی آب و الکترولیت‌های از دست رفته از راه تعریق لازم است؛ چون از این راه آب بیشتری نسبت

1 -body sourface area

به سدیم از دست می رود و غلظت سدیم پلاسما و اسمولالیته بالا رفته، و در نتیجه ضمن کاهش جریان خون به طرف پوست، دفع گرما دچار اختلال می‌شود. جایگزینی مایعات بدن، همچنین برای پیشگیری از افت عملکرد که ناشی از سطوح پایین‌تری از کم آبی (۲ درصد از وزن بدن) است، ضروری است.

به نظر می‌رسد ورزشکاران شرکت‌کننده در جلسات تمرینی طولانی مدت، از مصرف نوشیدنی‌های الکترولیتی-کربوهیدراتی بیشترین سود را خواهند برد؛ چون این نوشیدنی‌ها با حفظ سطوح گلوکز خون، به هنگام کاهش در ذخایر گلیکوژن عضلانی، عملکرد را بهتر خواهند کرد. اگر چه امروزه، شمار زیادی از نوشیدنی‌های ورزشی در بازار وجود دارد، ولی برتری هیچ یک از این نوشیدنی‌ها نسبت به مابقی اثبات نشده است.

مصرف نمک همراه با مایعات در هنگام فعالیت بدنی

بدن انسان در طول فعالیت بدنی و یا قرار گرفتن در محیط داغ ،دمای مرکزی را توسط تبخیر عرق از سطح پوست تنظیم می‌کند. یکی از الکترولیت‌های اصلی که از راه تعریق از دست می رود کلرید سدیم است و به خوبی ثابت شده است که ؛ سدیم با حفظ بهینه تعادل مایعات و حجم مایع برون سلولی مناسب برای محافظت از سلول‌ها، بافت‌ها و عملکرد مناسب ارگان‌های بدن و سلامتی افراد حیاتی و ضروری است، و جایگزین کردن سدیم دفع شده از راه عرق‌ریزی، در ماندگاری مایعات مصرف شده مهم است. حفظ میزان سدیم پلاسما در مایع برون سلولی بین ۱۳۰ تا ۱۶۰ میلی‌مول بر لیتر ضروری است.

همان‌طوری که جایگزین کردن مایع از دست رفته، برای پیشگیری از کاهش عملکرد مهم است، به همان اندازه ضرورت دارد که از مصرف مایعات با سدیم کم (هیپوتونیک) مانند آب خالی در تمام ساعات خودداری شود.

افزودن سدیم به مایع جایگزین کننده آب بدن فواید زیادی دارد. برای مثال اضافه کردن سدیم به نوشیدنی موجب تحریک مکانیزم تشنگی می‌شود، که این مساله منجر به مصرف داوطلبانه مایعات توسط افراد شده و به کاهش کم آبی بدن به صورت اختیاری و داوطلبانه می‌انجامد. همچنین سدیم به جذب روده‌ای مایعات و قند کمک می‌کند. از این رو نقش سدیم در ترمیم و بازگردانی مایعات از دست رفته بعد از فعالیت بسیار مهم است. نوشیدنی‌های ورزشی جایگزین کننده مایعات بدن، عمدتا دارای سدیم هستند. باوجود این هنوز هم ادبیات علمی حمایت‌کننده از نوشیدنی‌های ورزشی اندک است، ولی به خاطر مزیت ناشی از سدیم موجود در این نوشیدنی‌ها، استفاده از آنها به ریسک آن می‌ارزد. چون سدیم علاوه بر اینکه موجب نوشیدن داوطلبانه مایعات می‌گردد، از حادث شدن گرمازدگی در افرادی که غلظت سدیم موجود در عرق‌شان در دوره کم آبی و تمرین در گرما زیاد است، پیشگیری به عمل می‌آورد. همچنین پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که افرادی که پیش از اتمام فعالیت بدنی معین، با کاهش تقریبا ۲ درصدی در وزن بدنشان مواجه می‌شوند، محلول ۱۰۰ میلی‌مول برلیتر سدیم، بهترین مایع در بازگرداندن تعادل مایع به حالت اول است.

الکترولیت‌هایی نظیر سدیم، منیزیم، کلسیم و پتاسیم به عملکرد طبیعی سلول‌ها کمک می‌کنند و در عملکرد عضله، تمرکز ذهن و خنک شدن بدن نقش کلیدی دارند. اما خطر آنجاست که برخی از این

الکترولیت‌ها در طول فعالیت بدنی به سرعت توسط عرق و ادرار از بدن دفع می‌شوند، بنابراین جایگزینی آنها بسیار مهم و حیاتی است .

مصرف پتاسیم همراه با مایعات به هنگام فعالیت بدنی

برخلاف سدیم که به مقدار قابل‌توجهی از راه عرق‌ریزی از دست می رود، ولی پتاسیم نسبتا کمی از این راه دفع می‌شود. به هر حال نوشیدنی‌های ورزشی جایگزین کننده کربوهیدرات که بسیار معروف و عامه‌پسند هستند، در محتوی الکترولیتی‌شان تغییرات زیادی وجود دارد. برخی از این نوشیدنی‌ها میزان پتاسیم بالایی دارند، درحالی‌که مهم‌ترین الکترولیتی که می‌تواند نوشیدنی‌های ورزشی را متعادل کرده و آن را برای مصرف دل‌پذیر و مطبوع گرداند، سدیم است. تا به حال برای ارزیابی نقش پتاسیم در حفظ هموستاز مطالعات اندکی صورت گرفته است.

پژوهشگران به‌تازگی دریافته‌اند که دفع پتاسیم از راه تعریق است. با انجام این پژوهش‌ها، عقیده عمومی قبلی را که معتقد بود؛ از دست دادن عمده پتاسیم از راه دفع آن به داخل ادرار روی می‌دهد، نقض گردید . همچنین به دلیل اینکه مایع از دست رفته از راه ادرار، در محیط گرم ،خیلی اندک است، پس این مساله نمی‌تواند تنها عامل دخیل در از دست دادن پتاسیم باشد. همچنین عنوان کرده‌اند، از آنجایی که هیچ مکانیزم محافظی برای جلوگیری از دفع پتاسیم اضافی به مانند سدیم وجود ندارد، برای جلوگیری از کمبود میزان پتاسیم مصرف پتاسیم توصیه می‌شود. زمانی که تعادل الکترولیتی کل بدن آزمایش شود، ضروری است که، به‌طور همزمان کمبود پتاسیم هم مورد ملاحظه قرار گیرد.

پژوهشگران در رابطه با افرادی که در یک فعالیت بدنی تقریبا ۳ درصد از وزن بدنشان را از دست می‌دهند و حجم پلاسمای آنها تا حدود ۱۶درصد کاهش می‌یابد، مصرف نوشیدنی‌های دارای سدیم و پتاسیم را در هر ۱۵ دقیقه پیشنهاد کرده‌اند. چون پیش از اینکه نوشیدنی‌های جایگزین کننده مصرف شده باشند، به علت شیفت مایعات از عضلات تمرینی، حجم پلاسما به مقدار قبل از فعالیت بر می‌گردد. بنابراین نوشیدنی‌های دارای سدیم، بیشترین افزایش را در حجم پلاسما پدید می‌آورند، درحالی‌که نوشیدنی‌های دارای پتاسیم و یا قند، کمترین جایگزینی را در حجم پلاسما به‌دنبال دارند. بنابراین محققان، نوشیدنی دارای سدیم بالا را مایع مطلوبی برای پر کردن مایع برون سلولی عنوان کرده‌اند و نوشینی دارای پتاسیم بالا را برای تامین دوباره آب درون سلولی مطلوب خوانده‌اند.

تخلیه مایعات از معده

مدت زمانی که طول می‌کشد تا محلول نوشیده شده معده را ترک کند به سه عامل محتوای کربوهیدرات، نوع کربوهیدرات و اسمولالیته نوشیدنی بستگی دارد. محتوای کربوهیدرات هر نوشیدنی، به حجم نوشیدنی مصرف شده و درصد قند موجود در نوشیدنی وابسته است.

یک رابطه منفی مابین محتوای قند و سرعت تخلیه معده وجود دارد. این مساله کاملا بدیهی است که هیچ جذب معنی‌داری از نوترینت‌ها (به‌غیر از الکل) در معده صورت نمی‌گیرد. بنابراین سرعتی را که مایعات و نوترینت‌ها برای جذب شدن به‌درون روده کوچک منتقل می‌شوند با سرعت تخلیه معده کاملا منطبق است.

یکی از موارد بسیار مهمی که سرعت تخلیه مایعات موجود در معده را تنظیم می‌کند، حجم مایعات موجود در آن است. هر قدر حجم مایع نوشیده شده بیشتر باشد، سرعت تخلیه معده سریع‌تر خواهد بود، بنابراین برای ارتقای سرعت جذب بالای مایعات و نوترینت‌ها در سطح روده کوچک، در طول یک دوره فعالیت بدنی، جایگزین کردن مایعات به‌طور مداوم از اهمیت بالایی برخوردار است.

عامل مهم دیگر در تنظیم سرعت تخلیه معده از نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، محتوی کربوهیدراتی نوشیدنی‌ها است. مطالعات نشان داده‌اند که، افزایش محتوی کربوهیدراتی یک نوشیدنی به بالاتر از ۲/۵ درصد، سرعت تخلیه معده را کاهش می‌دهد. تقریبا بیشتر نوشیدنی‌های ورزشی که امروزه عامه‌پسند بوده و در بازار پر طرفدار هستند، محتوی کربوهیدراتی‌شان ۶ تا ۸ درصد است و برآورد کرده‌اند که به لحاظ غلظتی اختلاف خیلی کمی که بین آنها وجود دارد، بر سرعت تخلیه معده اثر معنی‌داری ندارد. در ضمن محلول‌های فروکتوزی بسیار سریع‌تر از نوشیدنی‌های گلوکزی با مولار مساوی، از معده تخلیه می‌شوند و نوشیدنی‌های گلوکزی که دارای ۲ تا ۳ درصد فروکتوز هستند در مقایسه با نوشیدنی‌هایی که فقط دارای گلوکز هستند، سرعت تخلیه معده‌ای بالاتری را نشان داده‌اند. به‌همین دلیل سازندگان نوشیدنی‌های ورزشی، درصد کمی از فروکتوز را به محصولات خود اضافه می‌کنند.

شایان توجه است که بین محتوی کالریکی و اسمولاریته یک نوشیدنی ارتباط بالایی وجود دارد و از آنجایی که ممکن است اسمولاریته در سرعت تخلیه معده دخیل باشد. بنابراین سازندگان نوشیدنی‌ها از پلیمرهای گلوکزی استفاده می‌کنند تا ضمن حفظ محتوی کالریکی، اسمولاریته را کاهش دهند. اسمولاریته یک مایع میزان ذرات موجود در آن محلول می‌باشد. در یک نوشیدنی ورزشی

این ذرات شامل کربوهیدرات، الکترولیت، طعم‌دهنده‌ها و نگهدارنده‌ها است. در پلاسمای خون نیز ذراتی چون سدیم، پروتئین و گلوکز وجود دارند. خون دارای اسمولاریتی ۲۸۰ تا ۳۳۰ میلی اسمول در کیلوگرم است. مایعاتی که دارای این میزان اسمولاریتی باشند در توازن با مایعات بدن هستند و زودتر تخلیه می‌شوند، ولی زمانی که نوشیدنی مورد استفاده، ایزوتونیک[1] نباشد، تخلیه معده‌ای به تاخیر می‌افتد. مایعات غیرایزوتونیک مانند مایعات هیپوتونیک دارای ذراتی کمتر از ذرات خون و مایعات هیپرتونیک دارای ذراتی بیشتر از خون هستند. مصرف مایعات هیپوتونیک مانند آب معمولی منجر به کاهش اسمولاریتی پلاسمای خون شده و جایگزینی مایعات از دست رفته را با مشکل مواجه می‌کند.

جدول۲: انواع نوشیدنی‌های ورزشی بر اساس میزان کربوهیدرات موجود در آنها (منبع پایگاه تخصصی مشاوره و اطلاعات ورزشی)

نوع	محتوا
نوشیدنی ایزوتونیک	نوشیدنی دارای مایع و الکترولیت و ۸ ـ ۶ درصد کربوهیدرات
نوشیدنی هیپوتونیک	نوشیدنی دارای مایع و الکترولیت و میزان پایین کربوهیدرات
نوشیدنی هیپرتونیک	نوشیدنی دارای مایع و الکترولیت و میزان بالایی از کربوهیدرات

در رابطه با اثر انواع مختلف فعالیت‌های ورزشی و فعالیت‌های بدنی با شدت‌های مختلف بر روی سرعت تخلیه نوشیدنی‌های ورزشی از معده، یک نتیجه کلی این است که فعالیت‌های بدنی مداوم مانند دوچرخه‌سواری یا دویدن در شدت زیر ۷۰ درصد از بیشینه اکسیژن مصرفی، در سرعت تخلیه معده کاهش

1 - Isotonic

معنی‌داری به‌وجود می‌آورند، که آن را به سطوح افزایش‌یافته کاتکولامین ها و یا انتشار کاهش‌یافته در بستر مویرگی در طول تمرین نسبت می‌دهند. همچنین اطلاعات به‌دست آمده نشان می‌دهد که در تمرین با شدت نسبی یکسان در افراد تمرین کرده و تمرین نکرده، هیچ تفاوتی در سرعت تخلیه معده وجود ندارد.

همچنین محققان اثرات تمرین در گرما را در مقایسه با شرایط دمایی متعادل بر روی سرعت تخلیه معده بررسی کردند و نتایج نشان داد که تمرین در گرما سرعت تخلیه معده را کاهش می‌دهد. در ابتدا به نظر می‌رسید که؛ فاکتورهایی مانند گازدارسازی و دمای پایین نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، در تخلیه معده‌ای این نوشیدنی‌ها دخیل باشد، ولی به‌تازگی دریافته‌اند که نه تنها تاثیر عمده‌ای ندارند ، بلکه این عوامل در دلپذیر نمودن این نوشیدنی سهم عمده‌ای دارند و سبب می‌شوند که افراد حجم بیشتری از این نوشیدنی‌ها را مصرف کنند.

جذب روده‌ای مایعات

در طول فعالیت بدنی، حفظ هموستاز بدن، به سرعت جذب روده‌ای کربوهیدرات‌ها، الکترولیت‌ها و آب موجود در یک نوشیدنی کربوهیدراتی وابسته است. عواملی همچون غلظت سدیم، تغییرات در نوع و غلظت کربوهیدرات موجود در نوشیدنی‌ها و اسمولاریته آنها سرعت جذب روده‌ای را تنظیم می‌کنند.

معمولا کربوهیدرات‌های موجود در نوشیدنی‌های ورزشی، شامل ساکاروز، فروکتوز، گلوکز و مالتودکسترین هستند. پیش از اینکه کربوهیدرات‌های موجود در نوشیدنی‌ها قابل‌جذب باشند، لازم است که به فرم‌های مونومری خودشان شکسته شوند. از آنجایی که پلیمرهای گلوکز و ساکاروز نمی‌توانند فورا جذب شوند، بنابراین در ابتدا باید به‌ترتیب به گلوکز یا، گلوکز و فروکتوز شکسته شوند. گلوکز توسط یک فرایند فعال که از پروتئین‌های ویژه حمل‌کننده سدیم استفاده

می‌کند، از لامن[1] جذب می‌شود، درحالی‌که فروکتوز توسط انتشار تسهیل شده‌ای جذب می‌شود، که به سدیم اتکا نمی‌کند. مزیت استفاده از فروکتوز در ترکیب نوشیدنی‌ها این است، که سرعت تخلیه معده را افزایش می‌دهد، ولی از طرف دیگر، فروکتوز مصرف شده در نوشیدنی‌ها، ضمن ایجاد ناراحتی‌های گوارشی (معده‌ای-روده‌ای)، و ایجاد محدودیت در جذب آب خالص، منجر به اسهال و استفراغ می‌گردد. همچنین زمانی که گلوکز و فروکتوز هر دو با هم در ترکیب یک نوشیدنی به‌کار می‌روند، سرعت جذب هر دو با هم به‌طور معنی‌داری بیشتر از مصرف گلوکز به‌تنهایی است. به هر حال اضافه کردن بیش از یک بخش، به‌طور ناخواسته اسمولاریته را افزایش داده و جذب آب را محدود خواهد کرد. بنابراین یکی از راهکارهای معمول برای مقابله با موضوع مطرح‌شده، استفاده از ساکاروز و مالتودکسترین به‌جای گلوکز در ترکیب نوشیدنی‌های کربوهیدراتی است، که بدون افزایش شدید در اسمولاریته و یا کاهش جذب گلوکز، مقدار زیادی هم کربوهیدرات فراهم می‌آورد.

محققان سرعت‌های جذب روده‌ای دو نوشیدنی ورزشی را تجزیه و تحلیل کردند. نوشیدنی اولی دارای ساکاروز با گلوکز و نوشیدنی دومی دارای گلوکز با فروکتوز بود. آنها دریافتند که نوشیدنی گلوکز-ساکاروز، بیشترین جذب آب و سدیم را موجب می‌شود، درحالی‌که جذب کربوهیدراتی این نوشیدنی معمولی است و در مقابل نوشیدنی فروکتوز-گلوکز جذب کربوهیدراتی بالایی را موجب می‌شود، و جذب متوسط آب و کمترین میزان جذب سدیم را به دنبال دارد.

1 -Lumen

گر چه این مساله باز هم نامعلوم می‌ماند؛ که چگونه تفاوت‌های موجود در نوع کربوهیدرات‌های نوشیدنی‌های ورزشی در دسترس امروزی ، سرعت‌های جذب را تحت تاثیر قرار می‌دهد؟ ولی محققان اتفاق نظر دارند که اگر در یک محلول بیش از یک نوع کربوهیدرات به‌کار رفته باشد، باوجود افزایش اسمولاریته، در جذب ماده حل شده و آب کمک می‌خواهد که این ناشی از فعال‌سازی چندین مکانیزم حمل و نقلی است. همچنین، سرعت‌های جذب روده‌ای توسط غلظت کربوهیدرات‌های موجود در نوشیدنی‌های ورزشی تحت تاثیر قرار می‌گیرد، ولی مطالب علمی دراین‌باره اندک است.

محققان بر این باورند، زمانی که غلظت کربوهیدراتی نوشیدنی‌های کربوهیدراتی پایین‌تر از ۸ درصد باشد، سرعت‌های جذب روده‌ای تغییر معنی‌داری نمی‌کند، ولی غلظت‌های کربوهیدراتی بیش از ۱۰ درصد در نوشیدنی‌ها، حرکت مایعات را از فضای سلولی به لامن روده‌ای ارتقا داده و موجب کم آبی می‌شود. یکی از موضوعات خیلی مهم در تجزیه و تحلیل جذب روده‌ای نوشیدنی‌های مختلف ورزشی اثر اسمولاریته است. همان طوری که پیش از این هم اشاره شد؛ اسمولاریته یک مایع توسط نوع و غلظت کربوهیدرات‌ها و به اضافه غلظت الکترولیت‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد و ارتباط معکوسی بین اسمولاریته مایعات مصرف شده و سرعت جذب آب وجود دارد.

بنابراین نوشیدنی‌های کربوهیدراتی که با توجه به پلاسمای خون هیپوتونیک[1] و یا ایزوتونیک هستند، سبب جذب آب خواهند شد، ولی مایعاتی که در مقایسه با پلاسمای خون هایپرتونیک[2] هستند، آب را به خارج از لامن روده‌ها می‌کشند و در نتیجه جذب آب کمتر شده و دفع آن زیاد می‌شود.

1- mOsm/Kg کمتر از ۲۸۰ میلی اسمول به ازای هر کیلوگرم

2- mOsm/Kg بیشتر از ۲۸۰ میلی اسمول به ازای هر کیلوگرم

مصرف مایعات دارای کربوهیدرات در طول فعالیت بدنی

در طول فعالیت‌های بدنی که به‌گونه‌ای ذخایر کربوهیدرات بدن را تخلیه می‌کنند، مصرف کربوهیدرات ممکن است به‌وسیله فراهم کردن یک منبع سوخت اضافی برای عضله و ایجاد تعادل کربوهیدراتی، حفظ سطح گلوکزخون، کاهش ضربان قلب و حفظ میزان لاکتات خون در سطوح پایین‌تر در طول فعالیت، عملکرد ورزشی را بهبود بخشد. از طرفی توجه به این نکته ضروری است که محققان [1] دریافته‌اند که در هنگام فعالیت بدنی از کل گلوکز یک محلول الکترولیتی-کربوهیدراتی ۴/۵ درصدی، فقط ۵۰ درصد آن اکسید می‌شود. از این رو زمان استقامتی افزایش‌یافته در عملکردهای استقامتی، کلا نتیجه مصرف کربوهیدرات نیست. اگر زمان استقامتی افزایش‌یافته، ناشی از فراهم شدن سوبسترایی اگزوژن [2] نباشد، بنابراین به غیر از تخلیه ذخایر گلیکوژن کبد و عضله، عوامل دیگری هستند که موجب خستگی و واماندگی ورزشکاران می‌شوند.

در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، محققان، به اهمیت گلیکوژن عضلانی به عنوان منبع اصلی سوخت برای فعالیت بدنی پی بردند، که این مساله به آنها اجازه داد، اهمیت مصرف کربوهیدرات اگزوژن را درک کنند. پیرامون آن نخستین عقیده کالج پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM)، مبنی بر پذیرفتن مزایای جایگزینی مایعات در طول فعالیت بدنی مورد تاکید بود. با این حال، محققان آن زمان برای حفظ سطوح گلوکز خون و حفظ سطح عملکرد، مصرف کربوهیدرات را در طول تمرین توصیه نمی‌کردند، زیرا در آن زمان مکانیزم‌ها و فواید فیزیولوژیکی این عمل به خوبی شناخته نشده بود. به اضافه گروهی از محققان به این نتیجه رسیده بودند که اضافه‌کردن کربوهیدرات به

1- rehrer, wagenmaters, beckers, halliday, liperm, bounds, maughan, westerp,saris 1992

2- Exogenous

نوشیدنی‌های ورزشی، سرعت تخلیه معده را کند می‌کند، بنابراین محققان پیامدهای منفی مکمل‌سازی را تفسیر می‌کردند. ولی بعدها مشخص شد که کاهش ناچیز در سرعت تخلیه معده از نوشیدنی‌های ورزشی جایگزین کننده کربوهیدرات، از مقادیر کربوهیدرات بیش از ۸ درصد برخی از نوشیدنی‌ها ناشی می‌شود. هر چند که این نوشیدنی‌ها یک منبع فوری سوخت برای تسهیل سطوح بالای عملکرد هستند، ولی سرعت تخلیه پایین معده، این اثر را کم‌رنگ‌تر جلوه می‌دهد.

محققان در طول دهه ۱۹۸۰ دریافتند که در فعالیت‌های بدنی طولانی مدت مداوم، آخرین منبع سوخت که نسبت به سایر منابع مهم‌تر می‌باشد، کربوهیدرات مکمل‌سازی شده است، که با سرعت یک گرم در دقیقه اکسیدشده و منجر به تعویق خستگی می‌شود. از این رو ورزشکار می‌تواند با حفظ برون‌ده قلبی در یک سطح بالا، دوره طولانی‌تری از زمان فعالیت بکند.

بنابراین دراین‌باره توافق نظر وجود دارد که؛ ورزشکاران استقامتی در طول فعالیت‌های بدنی هوازی طولانی مدت در هر ساعت بهتر است ۶۰-۳۰ گرم کربوهیدرات را به صورت محلول مصرف کنند. در این حالت اجزای کربوهیدراتی نوشیدنی‌های مصرف شده در هنگام فعالیت بدنی، انرژی اضافی را برای عضلات فراهم می‌آورد و آب و الکترولیت‌های موجود در آنها نیز بهم‌خوردگی هموستاز مایعات را کمتر می‌کند و ذخیره کربوهیدرات اگزوژن ناشی از مصرف محلول‌های الکترولیتی گلوکزی، می‌تواند زمان استقامتی افزایش‌یافته را تفسیر نماید.

توصیه‌های کلی و عملی برای مصرف مایعات در طول تمرین

محققان عقیده دارند که در سطح سلول، هیچ میزانی از کم آبی که اثرات منفی بر فشار گرمایی و قلبی- عروقی داشته باشد، قابل‌تحمل نیست. محققان نشان

داده‌اند که ۲/۳ درصد کم آبی در مقایسه با ۱/۱ درصد کم آبی به یک افـزایش معنی‌دار در ضربان قلـب و دمـای مرکـزی بـدن منجـر خواهـد شـد. بنـابراین مطالعات از این مفهوم حمایت می‌کند که: هیچ سطحی از کم آبی سلولی بدون پیامد منفی نیست.

محققان عنوان کرده‌اند که ۱/۲درصد اختلاف در میزان کم آبی تقریبا برابـر با یک لیتر مایعی است که فوایـد زیـر را در پـی دارد : ۰/۳ درجـه سـانتی‌گـراد کاهش در دمای بدن، کاهش ضربان قلب به میزان ۸ ضربه در دقیقه و ارتقـای برون‌ده قلبی برابر با یک لیتر در دقیقه در شرایط آزمایشگاهی. بنابراین کم آبـی ایجادشده، ناشی از عرق‌ریزی باید توسـط مقـدار مسـاوی از مایعـات جـایگزین شود، ولی این‌کار همیشه عملی نیست.

در فعالیـت بـدنی پـس از آنکـه مایعـات جـایگزین شـونده ماننـد نوشیدنی‌های ورزشی مصرف می‌شوند، ۶۰-۴۰ دقیقه وقت لازم است تا این مایعات از معده تخلیه‌شده و جـذب روده‌ای صـورت بگیـرد و بـا ایجاد تغییر در اسمولالیته پلاسما در کاهش ضربان قلب و دمای مرکزی بدن موثر واقع‌شده و حجم خون را به حالت اول بازگردانند. بـر اسـاس این بیانیه، فعالیت‌هایی که کمتر از ۶۰-۴۰ دقیقه به طول می‌انجامند، در طول فعالیت بـدنی از مصـرف نوشـیدنی‌هـای جـایگزین کننـده سـودی نمی‌برند، و هر مایعی کـه در طـول فعالیـت بـدنی مصـرف مـی‌شـود، در بخش معده‌ای – روده‌ای باقی می‌ماند، بنابراین در کاهش فشار دمایی و قلبی- عروقی کمکی نمی‌کند. از این رو ارزیابی مقدار کـم‌آبـی، فقـط بـا اختلاف ایجادشـده درصـد وزن بـدن صـحیح نیسـت، همـان طـوری کـه شاخص درستی از پرآبی سلولی هم نیست.

اغلب، برای ورزشکاران نوشیدن حجم‌های بالایی از مایعات برای تدارک سرعت‌های بالای تخلیه معده و جذب روده‌ای برای پیشگیری از کم آبی سلولی، ممکن نیست، به ویژه در بخش آخر فعالیت بدنی که فرصت کافی برای جذب و پخش مایعات وجود ندارد، توصیه می‌شود که نوشیدن مایعات را تا حدود ۲ درصد کاهش از وزن بدن، در پایان فعالیت قطع کرد تا در پایان فعالیت بدنی حجم مایعات موجود در احشاء محدود شده باشد. چون همان‌طوری که گفته شد به دنبال مصرف نوشیدنی‌ها ۶۰-۴۰ دقیقه وقت لازم است تا این مایعات از معده تخلیه‌شده و جذب روده‌ای صورت بگیرد. بنابراین وجود مایعات جذب نشده در احشا می‌تواند موجب کاهش کارایی ورزشکار گردد.

در طول فعالیت بدنی طولانی مدت مصرف حجم‌های متوسط (۱۵۰ میلی‌لیتر) تا زیاد (۳۵۰ میلی‌لیتر) در هر (۱۵ تا ۲۰ دقیقه) ممکن است، اما پیشنهاد می‌شود که ورزشکاران ظرفیت‌های خودشان را برای تحمل حجم بالایی از مایعات در شدت‌های مختلف تمرینی در معده خود بشناسند.

از بین ورزشکاران استقامتی دوچرخه‌سواران نسبت به دوندگان، قادر به تحمل حجم بالایی از مایعات هستند، چون به خاطر اثر حمل وزن مایعات و پیچش‌های ناشی از دویدن، دوندگان درد شکمی بیشتری را باید تحمل کنند. بنابراین دوچرخه سواران می‌توانند نسبت به دوندگان حجم بالاتری مایعات بنوشند.

در یک فعالیت ۱۲۰ دقیقه‌ای، مصرف مقدار زیاد (۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) از یک نوشیدنی ورزشی در هر ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در مقایسه با مصرف مقدار کم آن (۲میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن)، منجر به ایجاد تفاوت معنی‌داری در عملکرد ورزشی نمی‌شود. شایان توجه است که مصرف مقدار بالای نوشیدنی‌ها سبب ایجاد درد شکمی زیادی در افراد می‌شود.

محققان بسیاری پیشنهاد کرده‌اند که دوندگان باید بکوشند، در هر ساعت بین ۴۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌لیتر نوشیدنی مصرف کنند. به عبارت دیگر ورزشکارانی که آرام می‌دوند، و این فعالیت را در محیط‌های خنک انجام می‌دهند، در کرانه پایینی از این طیف قرار می‌گیرند (یعنی مصرف ۴۰۰ میلی‌گرم نوشیدنی در هر ساعت)، ولی ورزشکارانی که در گرما فعالیت می‌کنند در طیف بالایی قرار می‌گیرند (یعنی مصرف ۸۰۰ میلی‌گرم نوشیدنی در هر ساعت).

اصل مهم این است که وقتی ورزشکاران در فعالیت‌های طولانی مدت و در محیط گرم رقابت می‌کنند، مصرف مایعات تقریبا برابر با مقدار عرق ریزی کاملا ضروری است و این مساله برای افرادی که خیلی مستعد گرمازدگی هستند و یا کسانی که خیلی زود از کم‌آبی ناشی از گرمازدگی متاثر می‌شوند، بسیار مهم‌تر است.

نکات کلیدی فصل اول

۱. کاهش آب بدن موجب اختلال در ظرفیت شناختی، اختلال در تنظیم دمای بدن، عملکرد قلبی- عروقی و کاهش ظرفیت انجام کار جسمانی می‌گردد.
۲. هنگام انجام ورزش‌های کمتر از یک ساعت، فقط آب خالص برای تامین آب بدن مناسب است. اما در فعالیت‌های ورزشی طولانی‌تر نوشابه‌های ورزشی دارای کربوهیدرات و الکترولیت‌ها (به‌خصوص سدیم) مورد نیاز است.
۳. ورزشکاران می‌توانند برای تهیه نوشیدنی دست‌ساز، ۵ تا ۶ قاشق سوپ‌خوری شکر را در یک لیتر آب حل کرده و یک سوم قاشق چای‌خوری نمک و یک قاشق سوپ‌خوری آب‌لیمو به محلول اضافه کنند.
۴. از علایم کاهش آب بدن داغ‌تر شدن پوست بدن و کاهش مقدار ادرار و رنگ تیره‌تر آن است.
۵. دهیدراسیون (کم آبی) می‌تواند در گسترش خستگی به‌هنگام تمرین‌های طولانی مدت، به‌ویژه در محیط‌های گرم و مرطوب مهم‌ترین عامل باشد.
۶. یک درصد کاهش وزن ناشی از دفع مایعات بدن، با افزایش ۵ تا ۸ ضربه‌ای در ضربان قلب در هر دقیقه، و کاهش معنی‌دار در برون‌ده قلبی و افزایش در دمای مرکزی بدن همراه است.
۷. بهترین روش برای جایگزینی مایعات و نمک‌های از دست رفته در هنگام فعالیت بدنی فراهم کردن ترکیبی از آب، کربوهیدرات و املاح و نمک‌های معدنی است.
۸. کالج پزشکی ورزشی آمریکا(ACSM)، در نظریه و دیدگاه جدید خود اعلام کرده است که ورزشکاران باید در طول فعالیت بدنی نوشیدن مایعات و آب را سریع‌تر از مکانیسم هشداردهنده تشنگی شروع کنند.
۹. سدیم با حفظ بهینه تعادل مایعات و حجم مایع برون سلولی مناسب برای محافظت از سلول‌ها، بافت‌ها و عملکرد مناسب ارگان‌های بدن و سلامتی

افراد، حیاتی و ضروری است و جایگزین کردن سدیم دفع شده از راه تعریق، به وسیله نوشیدنی دست‌ساز و یا نوشیدنی‌های ورزشی در ماندگاری مایعات مصرف شده مهم است.

۱۰. افرادی که در یک فعالیت بدنی تقریبا ۳ درصد از وزن بدنشان را از دست می‌دهند و حجم پلاسمای آنها تا حدود ۱۶درصد کاهش می‌یابد، مصرف نوشیدنی‌های دارای سدیم و پتاسیم در هر ۱۵ دقیقه پیشنهاد می‌شود.

۱۱. هر قدر حجم مایع نوشیده شده بیشتر باشد، سرعت تخلیه معده سریع‌تر خواهد بود، بنابراین برای ارتقای سرعت جذب بالای مایعات و نوترینت‌ها در سطح روده کوچک، در طول یک دوره فعالیت بدنی ،جایگزین کردن مایعات به‌طور مداوم از اهمیت بالایی برخوردار است.

۱۲. مطالعات نشان داده‌اند که، بالا بودن محتوی کربوهیدراتی یک نوشیدنی ، سرعت تخلیه معده را کاهش می‌دهد.

۱۳. مزیت استفاده از فروکتوز در ترکیب نوشیدنی‌ها این است، که سرعت تخلیه معده را افزایش می‌دهد، ولی احتمال اسهال و استفراغ نیز با مصرف نوشیدنی‌های دارای فروکتوز وجود دارد.

۱۴. نوشیدنی‌های کربوهیدراتی که با توجه به پلاسمای خون هیپوتونیک و یا ایزوتونیک هستند، سبب جذب آب خواهند شد، ولی مایعاتی که در مقایسه با پلاسمای خون هایپرتونیک هستند، آب را به خارج از لامن روده‌ها می‌کشند و در نتیجه جذب آب کمتر شده و دفع آن زیاد می‌شود .

۱۵. دراین‌باره توافق نظر وجود دارد که ورزشکاران استقامتی در طول فعالیت‌های بدنی هوازی طولانی مدت در هر ساعت بهتر است ۶۰-۳۰ گرم کربوهیدرات را به صورت محلول مصرف کنند.

۱۶. یکی از مزیت‌های نوشیدنی‌های ورزشی در جبران کم آبی بدن این است که آنها برای نوشیدن فوق‌العاده دلپذیر و مطبوع بوده و ورزشکاران داوطلبانه، مشتاق نوشیدن آنها هستند.

۱۷. ورزشکاران شرکت‌کننده در جلسات تمرینی طولانی مدت، از مصرف نوشیدنی‌های الکترولیتی-کربوهیدراتی بیشترین سود را خواهند برد؛ چون این نوشیدنی‌ها با حفظ سطوح گلوکز خون- هنگام کاهش ذخایر گلیکوژن عضلانی- عملکرد را بهتر خواهندکرد.

۱۸. هنگام فعالیت بدنی پس از آنکه مایعات جایگزین شونده مثل نوشیدنی‌های ورزشی مصرف می‌شوند، ۶۰-۴۰ دقیقه وقت لازم است تا این مایعات از معده تخلیه‌شده و جذب روده‌ای صورت بگیرد و موثر واقع شوند. بنابراین فعالیت‌هایی که کمتر از ۶۰-۴۰ دقیقه به طول می‌انجامند، در طول فعالیت بدنی، مصرف نوشیدنی‌های جایگزین کننده، دیگر فایده‌ای ندارد.

۱۹. زمانی که ورزشکاران در فعالیت‌های طولانی مدت و در محیط گرم رقابت می‌کنند، مصرف مایعات تقریبا برابر با میزان تعریق ضروری است.

فصل ۲

ترکیبات نوشیدنی‌های ورزشی

						
Sugar	Ingredients	Sugar Free	39 grams	31 grams	27 grams	52 grams
Sodium	Ingredients	39 mg	140 mg	40 mg	180 mg	260 mg
Caffeine	Ingredients	150 mg	114 mg	160 mg	160 mg	260 mg
Niacin	Ingredients	10 mg	28 mg	20 mg	20 mg	not listed
Vitamin B-6	Vitamins	5 mg	7.2 mg	2 mg	2 mg	4 mg
Vitamin B-12	Vitamins	125 mcg	2.2 mcg	6 mcg	6 mcg	0.6 mcg
Vitamin C	Vitamins	50 mg	--	--		--
Vitamin E	Vitamins	12.5 IU	--	--	-	--
Ready to Drink	Additional Info	--	✓	✓	✓	✓
Antioxidants	Additional Info	✓	--	--	-	--
Different Flavors	Additional Info	-	--	✓	✓	-
No Crash	Additional Info	✓	--	--	--	--
Cost per serving	Additional Info	$1.15	$2.99	$1.25	$1.25	$2.50

نوشیدنی‌های ورزشی

امروزه تولید و فروش نوشیدنی‌های ورزشی به یک صنعت رقابتی و رو به رشد تبدیل شده است، به‌طوری که در ایالات متحده سالانه ۱/۲ بیلیون دلار برای خرید نوشابه‌های ورزشی هزینه می‌شود و هر یک از نوشیدنی‌ها ادعای بهتر بودن نسبت به سایر محصولات را دارند.

این نوشیدنی‌ها به‌طور منظم شامل تورین، گلوکز، گلوکورونولاکتون و کافئین به عنوان اجزای اصلی سازنده هستند، و ادعاهایی مبنی بهبود زمان بازخورد و بهبود تمرکز و هوشیاری و بهبود عملکرد ورزشی دارند و به علت در دسترس بودن فراوان این نوشابه‌ها، یافتن ورزشکاری که دست کم از یکی از آنها استفاده نکرده باشد، دشوار است.

سودمندی نوشیدنی‌های ورزشی به کمیت نوشیدنی‌های مصرف شده بستگی دارد و سرعت انتقال آن در بدن به مدت زمان لازم برای تبدیل آن به مایع قابل خروج از معده و نیز مدت زمان لازم برای جذب مایع از روده کوچک وابسته است. ورزشکاران استقامتی در مسابقات مسافتی (طولانی مدت) در هر ساعت حدود ۱ تا ۱/۵ لیتر آب بدن را از راه تعریق از دست می‌دهند، درحالی‌که آنها به‌طور متوسط در هر ساعت کمتر از ۰/۵ لیتر مایع در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌نوشند، و از این رو به حالتی از کم آبی مبتلا می‌شوند. از طرف دیگر می‌دانیم که در آزمون‌های ورزشی که شامل فعالیت‌های توانفرسا است، کاهش ۲ درصدی وزن، بدن به‌دلیل از دست رفتن مایعات بدن، موجب کاهش معنی‌داری در مدت زمان اجرای آزمون می‌شود و اثر مثبتی روی عملکرد افراد دارد.

متاسفانه ،زمانی که ورزشکاران تلاش می‌کنند که حجم بالایی از مایعات را بنوشند تا با میزان عرق از دست رفته دقیقا برابر باشد، در این حالت در طول دویدن و فعالیت خود، درد شکمی احساس می‌کنند.

بنابراینACSM اعلام کرده است که ورزشکاران باید ظرفیت تحمل خود را در حفظ بالاترین میزان مایع مصرف شده در شدت‌های مختلف تمرینی بشناسند و بدانند که سرعت تخلیه نوشیدنی از معده و جذب آن در روده به محتوی کربوهیدراتی، نوع کربوهیدرات و اسمولالیته آن نوشیدنی وابسته است و ارتباط معکوسی بین محتوی کربوهیدراتی و میزان تخلیه نوشیدنی از معده وجود دارد. همچنین فروکتوز نسبت به سایر کربوهیدرات‌ها، سریع‌تر از معده تخلیه می‌شود و اسمولالیته نوشیدنی نیز، فاکتور مهمی در جذب آن از روده است.

نوشیدنی‌های ورزشی که نسبت به پلاسمای خون هایپرتونیک هستند، جذب آب کمتری را تحریک می‌کنند، ولی در عوض محلول‌های ایزوتونیک و هایپوتونیک، جذب آب را بهبود می‌بخشند(فصل اول را ببینید). اسمولالیته نوشیدنی‌های ورزشی ، با غلظت و نوع کربوهیدرات‌ها و الکترولیت‌های به‌کار رفته در آن تحت تاثیر قرار می‌گیرد و زمانی که شدت یک فعالیت هوازی از مقدار کم به متوسط و به بالا افزایش می‌یابد، تغییر جهتی در مصرف نوع سوخت به وجود می‌آید، و در فعالیت‌های کم شدت ، انرژی به طور عمده از اکسیداسیون چربی به شکل اسیدهای چرب آزاد و تری‌گلیسریدهای عضلانی به‌دست می‌آید و با افزایش شدت تمرین، یک تغییر جهت از اکسیداسیون چربی به سوی استفاده اولیه از کربوهیدرات‌ها، در فعالیت‌های با شدت متوسط و به بالا دیده می‌شود.

مصرف نوشیدنی‌های ورزشی با هدف حفظ ذخایر کربوهیدراتی بدن

منابع کربوهیدراتی بدن که برای فعالیت بدنی به مصرف می‌رسند شامل گلوکز پلاسما و ذخایر گلیکوژن عضلانی است. پس از حدود یک ساعت فعالیت هوازی ذخایر گلیکوژن عضلانی شروع به تخلیه کرده و یک تحلیل‌رفتگی در میزان گلوکز خون به‌وجود می‌آید. بنابرین بدون مکمل سازی کربوهیدراتی فرد ورزشکار مجبور خواهد شد که فعالیت بدنی را بلافاصله متوقف کند، چون ذخایر کاملا تهی شده‌اند و این زمانی است که مزیت استفاده از نوشیدنی‌های جایگزین‌کننده کربوهیدرات نمایان می‌شود.

زمانی که ذخایر گلیکوژن عضلانی تخلیه‌شده است، نوشیدنی جایگزین کربوهیدرات نمی‌تواند میزان ذخایر را تغییر دهد، بلکه با حفظ سطوح ثابت گلوکز خون، مدت زمان رسیدن به حالت واماندگی را افزایش می‌دهد.

در طول فعالیت بدنی طولانی مدت مصرف مایعات برای جایگزینی آب و الکترولیت‌هایی که از راه عرق‌ریزی دفع شده‌اند، الزامی است؛ چون آب از دست رفته سبب می‌شود که جریان خون به سوی پوست کاهش‌یافته و دفع گرما دچار اختلال شود. همچنین زمانی که سطوح پایینی از کم آبی(کاهش ۲درصد از وزن بدن) اتفاق می‌افتد، جایگزینی آب برای جلوگیری از افت عملکرد، ضروری است. بنابراین، در رویدادهای ورزشی که کم آبی و تنظیم گرمایی برای ورزشکاران مساله مهمی است، نوشیدن مایعات کافی برای حفظ اسمولالیته پلاسما ضروری است.

در همین راستا امروزه استفاده از مکمل‌ها و نوشابه‌های ورزشی در بین ورزشکاران رواج زیادی پیدا کرده و بازار خوبی را در باشگاه‌های ورزشی و فروشگاه‌های مواد غذایی به خود اختصاص داده است. همچنین کمپانی‌های بزرگی در سراسر دنیا به تولید و عرضه این محصولات اقدام کرده‌اند و تبلیغات فراوانی پیرامون آنها در سراسر دنیا صورت می‌گیرد. ورزشکاران عقیده دارند که

مصرف نوشابه‌های ورزشی به دلیل ترکیبات نیروافزای[1] موجود در آنها مانند قندها، کافئین، کراتین، سدیم، بیکربنات و تورین می‌تواند عملکرد آنان را هنگام تمرین یا مسابقه افزایش دهد.

آشنایی با اسامی و کاربرد برخی از نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زای خارجی و داخلی

نوشیدنی‌های ورزشی برای همه‌ی انواع ورزش‌ها توصیه‌شده‌اند و انواع گوناگون آنها مشابه نیستند. برخی از آنها باعث می‌شوند تا قندها و الکترولیت‌ها جایگزین شوند و برخی پروتئین‌های مکمل، ویتامین‌ها، کافئین و حتی چربی را تامین می‌کنند.

نوشابه‌های انرژی‌زا یا توان افزا مانند رینوس باتری، بی۵۲،دارک داگ، ردبات، جس[2]، هیپ، ارگازما، مگابیسیک و ردبول به غیر از افزایش عملکرد ورزشی، با هدف کاهش آثار تضعیف کننده الکل بر سیستم اعصاب مرکزی نیز مصرف می‌شوند، اما نوشابه‌های جایگزین کننده آب و الکترولیت‌ها مانند: پاورد و گتورد[3] برای افزایش عملکرد ورزشی یا کاهش آثار آب زدایی (دهیدراسیون) مصرف می‌شوند.

در حال حاضر، در داخل کشور به غیر از محصول شرکت سینرژی که خود، تولیدکننده نوشابه ورزشی است، احتمالا بقیه شرکت‌های ایرانی توزیع‌کننده مکمل‌ها و نوشابه‌های ورزشی، فقط واردکننده مارک‌های گوناگون نوشیدنی‌های ورزشی از جمله: شارک ،بومبا، فانتوم، مگابیسیک، ارگازما، لاکتز، جنسان و

۱- ارگوژنیکی

2- Jess-- red Bat-- Dark Dog- B52- Rhinos battery

3 - Gatorade- Powerade

ردبول[1] از کشورهای اتریش، کانادا، ایتالیا و سنگاپور هستند. این شرکت‌ها در تبلیغات و معرفی محصولات خود، بر تاثیراتی چون بهبود عملکرد استقامتی، تقویت دستگاه اعصاب مرکزی، حفظ توانایی بدن در کارهای سخت بدنی و فکری، بهبود وضعیت آهن و هماتوکریت و توان بی‌هوازی، افزایش مدت و ظرفیت عملکرد سرعتی، تاخیر در انباشت اسیدلاکتیک و ... را ادعادارند، بنابراین با توجه به کمبود شواهد علمی معتبر در تائید این ادعاها در داخل کشور و رواج استفاده از نوشیدنی‌های ورزشی در بین ورزشکاران در سطوح تیم‌های ملی و باشگاهی و در رده‌های گوناگون سنی، به‌نظر می‌رسد که مطالعه تحقیقات خارجی مرتبط با این موضوع که در این کتاب آورده شده‌اند، ضروری است. ناگفته نماند در داخل کشور، در باره رتبه‌بندی کیفی و حتی تایید کارایی و یا تعیین مقدار بهینه مصرف و آثار جانبی احتمالی این محصولات و به‌ویژه در زمینه تصدیق کارایی این فراورده‌ها در کمک به بهبود عملکرد ورزشی استقامتی و به‌هنگام استفاده از این فراورده‌ها، اطلاعات معتبر اندکی وجود دارد.

نمونه‌ای از نوشیدنی‌های ورزشی، نوشابه ورزشی سینرژی است و تنها نوشیدنی انرژی‌زایی است که در داخل کشور تولید می‌شود. سینرژی یک نوشیدنی ورزشی است که منابع کربوهیدراتی آن ساکاروز و گلوکز[2] است و سایر ترکیبات این نوشیدنی شامل آب گازدار، سیترات سدیم، اسیدسیتریک، کافئین (٪۰/۰۳)، تورین[3](٪ ۰/۴)، گلوکورونولیک اسید لاکتون[4] و ویتامین‌های (ب۲، ب۵، ب۶، ب۱۲)، است؛ و تولیدکنندگان آن مدعی‌اند ترکیبات و تکنولوژی این محصول

1- basic , Orgazma. Bomba. Shark. Red Bull Lacteez . Gensan . Power Gold

2 -sucrose , glucose

3 -Taurine

4 -Glucuronic Acid Lactone

به‌طور کامل منطبق بر ردبول است و تمام دستورات تولید آن از شرکت ویلد آلمان دریافت می‌شود و در تبلیغات آن آثاری چون تقویت دستگاه اعصاب مرکزی ، تحمل شرایط سخت، بهبود عملکرد استقامتی و وارد کردن انرژی تازه به بدن، به چشم می‌خورد.

اثر نوشیدنی‌های ورزشی بر عملکرد استقامتی

در متون علمی موجود درباره فواید نوشیدنی‌ها و مکمل‌های ورزشی بر بهبود عملکرد استقامتی، نظرات مختلفی وجود دارد؛ برخی از محققان فواید ترکیبات گوناگون موجود در نوشابه‌های ورزشی و مکمل‌ها را در بهبود عملکرد استقامتی گزارش کرده‌اند و برخی نیز منکر این اثرات شده‌اند. آثار مصرف نوشیدنی‌های ورزشی بر عملکرد ورزشی در ورزش‌های مختلف و همراه با شدت‌ها و مدت‌های مختلفی مطالعه شده است. ولی هنوز هم شواهد حمایت از این نظر که قبل یا هنگام ورزش استقامتی، به مصرف نوشابه‌های ورزشی نیاز است، کافی نیست و نیاز به مطالعات بیشتری است.

بسیاری از ورزش‌ها از جمله دوهای استقامت، مسابقات پیاده‌روی و برخی از ورزش‌های توانفرسا، دارای فواصل زمانی طولانی مدت هستند و از دست دادن الکترولیت‌ها، مایعات و کاهش منابع کربوهیدراتی بدن علت عمده خستگی در آنها است. از طرف دیگر علت عمده کم آبی در ورزش‌های استقامتی از دست دادن آب از راه عرق‌ریزی است و از آنجایی که کم آبی منجر به افزایش دمای مرکزی بدن شده و موجب کاهش ظرفیت تمرین می‌شود، بنابراین یکی از مساعدترین روش‌ها برای جایگزینی مایعات و نمک‌های از دست رفته هنگام فعالیت بدنی فراهم کردن ترکیبی از آب، کربوهیدرات، املاح و نمک‌های معدنی است، که آب موجود در آنها کم آبی را کاهش داده و منجر به کاهش دمای بدن می‌شود و املاح و نمک‌های معدنی

نیز کمک می‌کند تا با افزایش فرایند جذب آب، تعادل الکترولیتی دوباره برقرار گردد. مصداق این ترکیب می‌تواند نوشیدنی‌های ورزشی باشد.

بنابراین هر عاملی که بتواند خستگی را به تعویق بیندازد و فعالیت استقامتی را بهبود بخشد، از لحاظ ارگوژنیکی از اهمیت زیادی برخوردار است و می‌تواند به ورزشکار کمک کند تا عملکرد استقامتی را به سطحی مناسب برساند و زمینه مناسب را برای اعمال حداکثر فشار بدون ترس از بیش‌تمرینی میسر سازد.

به‌عقیده برخی از پژوهشگران نوشیدنی‌های ورزشی که دارای کربوهیدرات بالا (بیش از ۱۰ درصد) هستند اگر بلافاصله پیش از فعالیت‌های بدنی طولانی مدت مصرف شوند، در حفظ سطوح بالای گلوکز خون و تدارک یک اثر ارگوژنیکی بر روی استقامت- در شدت‌های متوسط- می‌توانند کمک‌کننده باشند.

برخی از نوشابه‌های ورزشی بر مبنای تحقیقات علمی و بر مبنای این فرض طراحی شده که محتوی مواد مغذی موجود در آنها مانند قند، پروتئین، چربی، ویتامین، مواد معدنی، اسیدهای آمینه و آب و سایر مواد (همچون عصاره‌های گیاهی، کافئین)، در چنان نسبت‌هایی هستند که منجر به بازیافت انرژی، جایگزینی مایعات بدن، رشد و ترمیم عضلانی و سرانجام بهبود عملکرد می‌شوند.

نوشیدنی‌های ورزشی، در هر ۲۵۵ میلی‌لیتر دارای ۷۵ تا ۱۴۰ کیلوکالری انرژی هستند و سبب فراهم شدن مقادیر اندک سدیم، کلر و پتاسیم می‌شوند. اگرچه یک رژیم غذایی متعادل، همان ترکیبات را فراهم می‌کند، اما قند، سدیم و آب موجود در نوشابه‌های ورزشی در هنگام فعالیت‌های استقامتی، به‌ویژه زمانی که میزان تعریق بیش از ۸ لیتر باشد و یا ورزش بیش از ۶۰ دقیقه است و یا کمبود سدیم و یا کربوهیدرات وجود دارد، مزیت دارند.

اگر هدف از مصرف نوشیدنی‌های ورزشی بهبود عملکرد ورزشی باشد، تغذیه پیش از ورزش او اهمیت زیادی دارد. معمولا این وعده غذایی پیش از ورزش، باید ۴ – ۲ ساعت قبل از ورزش مصرف شود. ورزشکارانی که تا پیش از ۲ ساعت قبل از ورزش قادر به مصرف غذای جامد نیستند، می‌توانند از نوشابه‌های ورزشی مکمل رژیمی استفاده کنند. کسانی که به فاصله ۲ ساعت پیش از ورزش غذا می‌خورند و یا اصلا هیچ غذایی مصرف نمی‌کنند، می‌توانند یک ساعت پیش از شروع ورزش از یک نوشابه ورزشی پرکربوهیدرات استفاده کنند. یک نوشابه کربوهیدراتی/ الکترولیتی بدون هیچ‌گونه مواد افزودنی دیگر، بهترین انتخاب تا یک ساعت قبل از ورزش، است. چون اولا پروتئین‌ها و چربی‌ها می‌توانند سبب افزایش مدت زمان توقف غذا در معده و احساس سنگینی در هنگام تمرین و مسابقه شوند و ثانیا نوشابه‌های ورزشی دارای قند نسبتا زیاد، خیلی سریع‌تر از غذاهای جامد جذب می‌شوند و می‌توانند مانع بروز ناراحتی‌های گوارشی شوند.

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای نوشیدنی‌های ورزشی این است که برای نوشیدن بسیار خوشایند و دلپذیر هستند، بنابراین با برانگیختن ذائقه افراد برای نوشیدن، از کم آبی پیشگیری به عمل می‌آورند. از دیگر ویژگی‌های قابل‌توجه نوشیدنی‌های ورزشی این است که، مکمل کربوهیدراتی موجود در آنها به در دسترس بودن سوخت کمک می‌کند، و الکترولیت‌های تدارک دیده‌شده در آن ، برای جایگزینی الکترولیت‌های دفع شده از راه تعریق، کمک می‌کند.

در حالت کلی می‌توان گفت که هیچ‌گونه نوشابه ورزشی کاملی وجود ندارد. نیاز هر شخص و ورزشکاری متفاوت است و کارایی و فواید احتمالی نوشابه‌های ورزشی بر مبنای شدت و مدت ورزش، شرایط محیطی و ویژگی‌های فردی ورزشکار، متفاوت خواهد بود.

نوشیدنی‌های ورزشی و ترکیبات موجود در آنها

امروزه بازار نوشیدنی‌ها بر اهداف ویژه‌ای استوار است. ترکیب نوشیدنی‌های ورزشی تجاری امروزی، از تنوع گسترده‌ای برخوردار است. بنابراین در این بخش به مرور برخی ترکیبات موجود در نوشابه‌های ورزشی و سایر نوشیدنی‌ها می‌پردازیم:

کربوهیدرات موجود در نوشیدنی‌ها

نوشیدنی‌های جایگزین‌کننده کربوهیدرات معمولا به دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- دسته اول؛ آنهایی که دارای غلظت بالایی از کربوهیدرات هستند(بیش از ۱۰ در صد).

۲- دسته دوم؛ آنهایی که غلظت کربوهیدرات‌شان کمتر است (کمتر از ۱۰ درصد).

در حالت کلی نوشیدنی‌های جایگزین کربوهیدرات که در دسته نخست قرار می‌گیرند، عمدتا برای بارگیری کربوهیدرات استفاده می‌شوند و مصرف آنها قبل از فعالیت بدنی و یا هنگام فعالیت توصیه نمی‌شود، از این رو نوشیدنی‌های با درصد کربوهیدراتی کمتر برای این منظور تدارک دیده‌شده‌اند.

بیشتر نوشیدنی‌های ورزشی در دسته دوم قرار می‌گیرند و کربوهیدرات‌شان هم بین ۶ تا ۸ درصد است و نوع کربوهیدرات‌های به‌کار رفته در این نوشیدنی‌ها به‌شکل مونومرهایی مانند گلوکز، فروکتوز و یا دیامرهای ساکاروز یا مالتودکسترین[1] هستند. مزیت

---

۱. از پلی مرهای ساختگی گلوکز

استفاده از مالتودکسترین در نوشیدنی‌های ورزشی این است که؛ مالتودکسترین بدون افزایش اسمولالیته نوشیدنی‌های ورزشی، کربوهیدرات بیشتری فراهم می‌آورد. پس میزان کربوهیدرات و نوع کربوهیدرات نوشیدنی‌های جایگزین کننده کربوهیدرات، متغیر است .

فاکتور دیگری که باید در طراحی نوشابه‌های ورزشی دارای کربوهیدرات لحاظ شود، اسمولاریته است. کربوهیدرات سبب افزایش اسمولاریته محلول شده و به این ترتیب، سبب کاهش سرعت تخلیه معده و افزایش جریان آب به سمت روده می‌شود. شایان توجه است که اسمولاریته بیشتر نوشیدنی‌های کربوهیدراتی- الکترولیتی موجود در بازار، نزدیک به اسمولاریته مایعات بدن انسان است. بنابراین نوشیدنی‌ها هیچ مشکلی ایجاد نمی‌کنند. ولی توصیه می‌شود در مصرف نوشابه‌های کالریکی شیرین غیر الکلی و آب میوه‌ها احتیاط نمایید. مصرف بیش از حد شیرین‌کننده‌های کالریکی می‌تواند، به خرابی دندان، افزایش دریافت انرژی و اضافه وزن و دیابت نوع II بینجامد (فصل سوم را ببینید).

الکترولیت‌های موجود در نوشیدنی‌ها

الکترولیت‌های بدن توسط عرق و ادرار در طول فعالیت بدنی به‌سرعت از بدن دفع می‌شوند، بنابراین جایگزینی این املاح اهمیت بسیاری دارد. از دست دادن آب همراه با الکترولیت‌ها موجب بالا رفتن دمای بدن شده و شخص را در حالت گرمایی شدید قرار داده و گاهی دچار گرمازدگی می‌کند و سطح پایین پتاسیم و یا منیزیم نیز گرفتگی عضله را افزایش می‌دهد. از این رو یکی از بهترین روش‌ها برای جایگزینی مایعات و نمک‌های از دست رفته هنگام فعالیت بدنی فراهم کردن ترکیبی از آب، کربوهیدرات، املاح و نمک‌های معدنی است. باید توجه داشت که الکترولیت‌های موجود در نوشیدنی‌های ورزشی- هم از لحاظ نوع و هم از نظر مقدار- متغیر هستند.

هدف اصلی از تدارک الکترولیت‌ها، به‌ویژه سدیم در ترکیب نوشیدنی‌های ورزشی، در جهت حفظ تعادل مایع موجود در آن است تا اینکه نوشیدنی‌های ورزشی تولیدشده با پلاسمای خون ایزوتونیک باشند. همچنین اضافه کردن الکترولیت‌ها به ترکیب نوشیدنی‌های ورزشی سبب افزایش دلپذیری و مطبوعیت این نوشیدنی‌ها می‌شود، و املاح و نمک‌های معدنی موجود در آنها نیز کمک می‌کند تا با افزایش فرایند جذب آب، تعادل الکترولیتی بدن دوباره بر قرار گردد .

ترکیب الکترولیتی نوشیدنی‌های ورزشی- تجاری امروزی، از تنوع گسترده‌ای برخوردار است. و این مساله بر همگان نامعلوم است که، تفاوت‌های الکترولیتی موجود در نوشیدنی‌های ورزشی چگونه به لحاظ فیزیولوژیکی، کیفیت یک نوشیدنی را در مقایسه با سایر نوشیدنی‌ها، با اثرگذاری مطلوب‌تر بر روی وضعیت کم آبی و یا عملکرد، تحت تاثیر قرار می‌دهد.

در ادامه به برخی از ترکیبات مهم نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا اشاره می‌شود:

تورین[1]

تورین یک اسیدآمینه غیرضروری دارای سولفور است و بعد از گلوتامین، فراوان‌ترین اسیدآمینه عضله اسکلتی محسوب می‌شود. تورین به‌دلیل نداشتن یک کد ژنتیکی، نمی‌تواند در ساختمان پروتئین‌ها و آنزیم‌ها به‌کار رود، ولی در چندین فرآیند فیزیولوژیکی مانند انقباض قلبی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی نقش دارد. همچنین تورین تولید نیروی عضلانی را با افزایش ذخیره و رهاسازی کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی، افزایش می‌دهد. فیبرهای عضلانی ممکن است

---

1 -Taurine

در پاسخ به تکانه‌های عصبی، انقباض‌پذیری خود را با افزایش و یا کاهش سطوح تورین در داخل عضلات تعدیل کنند. بنابراین تصور می‌شود، افزایش غلظت تورین مثلا با مصرف نوشابه ردبول، می‌تواند تولید نیروی عضلانی را افزایش دهد.

امروزه تحقیقات مختلف از مکمل‌های تورین به‌شکل پودری، نوشیدنی و یا به‌شکل محلول و کپسول استفاده می‌کنند و برخی تحقیقات هم اثر این ترکیب را بر روی متغیرهای فیزیولوژیکی بررسی کرده‌اند. در تحقیقات مختلف، مکمل تورین با استفاده از روش‌های مختلفی چون افزودن به آب مصرفی روزانه و غذا، به وسیله لوله دهانی(کاتر) و یا به‌صورت تزریقی وارد بدن شده است. مقدار استفاده‌شده از راه آب مصرفی برای حیواناتی مانند موش در حدود ۱، ۱/۵، ۲، ۳، ۴ و ۵ درصد و از راه غذا در حدود ۱ و ۳ و ۱۰ درصد بوده است. در مورد اینکه کدام مقدار بهترین اثر را دارد، توافق نظری وجود ندارد. همچنین با وجود تنظیم دقیق غلظت درون سلولی تورین، احتمال کمی وجود دارد که افزایش سطوح خون تورین در اثر مصرف خوراکی آن، این توازن دقیق را تا حد زیادی بر هم بزند.

نتایج برخی تحقیقات هم نشان می‌دهند که احتمالا تورین در آب‌رسانی سلولی نقش دارد و نشان داده‌شده که افزایش مایعات درون سلولی، موجب کاهش تجزیه پروتئین‌ها و افزایش آنابولیسم آنها می‌شود و کاهش حجم سلولی، اثرات معکوسی داشته است. سایر اثرات تورین علاوه بر تعدیل ظرفیت ذخیره ca^{++} در شبکه سارکوپلاسمی، شامل افزایش سرعت پمپ‌های ATP آز در اثر تحریک ca^{++} ، تاثیر بر کانال‌های یونی، افزایش بازسازی AMP حلقوی در قلب، توسط تحریک آدنیلات سیکلاز و فسفودی استراز است. شایان توجه است که کافئین سبب مهار فسفودی استراز می‌شود و از این لحاظ پدیده‌ای هوایی‌اند و به‌عنوان یک آنتاگونیست تورین عمل کند.

تحقیقات اندکی در مورد اثرات تورین بر بهبود عملکرد ورزشی انجام‌شده

است. محققان گزارش کردند که هفت روز استفاده از مکمل تورین موجب بهبود چشمگیر توان بیشینه هوازی و افزایش زمان عملکرد بر روی دوچرخه کارسنج تا سرحد خستگی می‌شود. اثرات نیروافزای تورین به فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن و دفاع از اجزای سلولی نسبت داده می‌شود. تحقیقات اخیر بیان می‌کنند که کمبود تورین با کاهش تولید NO در ارتباط است. همچنین گزارش کرده‌اند که نوشابه ردبول که دارای تورین و کافئین است، در مقایسه با یک نوشابه مشابه بدون تورین، به‌طور مطلوبی بر شاخص‌های قلبی (مانند افزایش حجم ضربه‌ای در دوره بازیافت)، تاثیر می‌گذارد.

گلوکورونولاکتون[1]

یک متابولیت طبیعی بدن است و در نوشابه‌های انرژی‌زا مانند رد بول یافت می‌شود. در مورد سنیتیک گلوکورونولاکتون در انسان‌ها ، اطلاعات محدودی وجود دارد. گلوکورونولاکتون، سریعا در بدن متابولیزه می‌شود و غلظت آن تا ۵ ساعت در اوج می‌ماند و همچنین یک ساعت پس از مصرف، به شکل اسید گلوکاریک در ادرار پدیدار می‌شود. شواهدی وجود دارد که بیان می‌کنند، ممکن است گلوکورونولاکتون اثرات مثبتی بر بهبود عملکرد ورزشی داشته باشد. ولی برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر در این زمینه، هنوز به تحقیقات بیشتری نیاز است.

کافئین

کافئین یک آلکالوئید محرک است که به‌طور طبیعی در برگ‌ها و دانه‌های تعدادی از گیاهان یافت شده و اغلب به‌عنوان محرک سیستم عصبی مرکزی شناخته می‌شود. معمولا کافئین هر روز، از منابع غذایی چون قهوه، چای، شکلات و تعداد زیادی از نوشابه‌های غیر الکلی و نوشابه‌های ورزشی وارد بدن

---

[1] - Glucoronolactone

می‌شود. میزان کافئین در قهوه نسبت به چای بیشتر است. اگرچه کافئین کمی ادرارآور است، ولی مطالعات انسانی نشان می‌دهند که مصرف کافئین تا مقادیر ۵۰۰ میلی‌گرم در روز سبب دهیدراسیون یا عدم توازن آب بدن نشده است(اثرات افراطی مصرف کافئین را در فصل سوم ببینید) .

کافئین یک ماده معمول در رژیم غذایی بیشتر ورزشکاران است و امروزه در بسیاری از محصولات دیده می‌شود که از آن جمله می‌توان به نوشیدنی‌های انرژی‌زا و نوشیدنی‌های ورزشی و مکمل‌های غذایی اشاره کرد. کافئین می‌تواند به‌عنوان یک مکمل انرژی‌زای قوی مصرف شود تا برای مسابقه سودمند واقع شود، ولی باید به‌طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از میزان قابل پذیرش کمیته بین‌المللی المپیک باشد.

کافئین مستقیما ظرفیت اکسیژن مصرفی بیشینه را بهبود نمی‌بخشد، بلکه اجازه می‌دهد که ورزشکاران با برون‌ده بالا تمرین کرده و یا به‌مدت طولانی فعالیت کنند. همچنین کافئین به‌عنوان افزایش‌دهنده سرعت و یا توان برون‌ده قلبی در شرایطی شبیه به مسابقه است. اطلاعات اندکی در باره اثرات کافئین بر قدرت وجود دارد. ولی دیده‌شده است که کافئین استقامت و یا مقاومت را در برابر خستگی افزایش می‌دهد. گفته می‌شود کافئین با بهبود انقباض‌پذیری، خستگی را کاهش داده و هوشیاری را بالا می‌برد، و مصرف عادی آن فرایند انرژیکی آن را کاهش نمی‌دهد. همچنین کافئین به کم آبی معنی‌دار و یا بی‌تعادلی الکترولیتی در طول فعالیت بدنی منجر نمی‌شود. ولی مصرف دوره‌ای کافئین ممکن است باعث اعتیاد به آن گردد و سبب تحریک‌پذیری شدید شده و موجب سردرد و خواب‌آلودگی و خستگی شود. کافئین ممکن است در عضله فعال، به طور جزیی با خلق یک محیط داخل سلولی یونی قابل ملاحظه، فعالیت کرده و تولید نیرو را با هر واحد حرکتی تسهیل کند.

همچنین کافئین سبب افزایش سطوح کاتکولامین‌های پلاسما می‌شود و چون کاتکولامین‌ها مصرف چربی را افزایش می‌دهند، در نتیجه ذخیره

گلیکوژن عضلانی دست نخورده باقی می‌ماند. این اثرات کافئین می‌تواند در هنگام ورزش‌های هوازی طولانی مدت حائز اهمیت زیادی باشد. برخی از تحقیقات نشان داده‌اند که برخلاف ادعای محققان دیگر، محلول الکترولیتی کربوهیدراتی کافئین، اسیدهای چرب آزاد در دسترس را افزایش نمی‌دهد. همچنین این مساله آشکار گردیده است که افزودن مقدار نسبتا کم کافئین به محلول کربوهیدراتی الکترولیتی عملکرد را افزایش می‌دهد، ولی غلظت کافئین ادراری پس از تمرین در سطح پایین‌تری باقی می‌ماند.

در حال حاضر شواهد حاکی از آن است که دریافت معمولی کافئین تا ۴۰ میلی‌گرم در روز (۲ تا ۴ فنجان) موجب افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی، فشار خون، پوکی استخوان و افزایش کلسترول خون نمی‌شود. بعضی‌ها ممکن است نسبت به سایرین، به اثرات کافئین حساسیت بیشتری داشته و حتی در دزهای پایین‌تر، اثرات آن را احساس کنند. حاملگی و سالمندی ممکن است بر میزان حساسیت فرد به کافئین تاثیر بگذارد. دریافت روزانه کافئین کودکان، باید به ۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن بدن محدود شود.

شاید اثر دیورتیکی(ادرارآوری) کافئین در ورزش‌هایی که در آنها احتمال دهیدراسیون(کاهش آب بدن) وجود دارد تا حدودی نگران کننده باشد. با وجود اینکه این اثر جزیی بر عملکرد ورزشی تاثیر می‌گذارد، با این حال ممکن است، اثرات منفی حاصل از حذف نوشیدنی‌های دارای کافئین از رژیم غذایی، ضرر بیشتری از اثرات دیورتیکی آنها داشته باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهند که دریافت کافئین در مقادیر کمتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در روز، هیچ اثر منفی بر سطوح مایعات بدن ندارد. شایان توجه است که دریافت کافئین در مقادیر کمتر از ۹۰ میلی‌گرم در روز، دارای هیچ‌گونه اثرات جانبی نبوده است. همچنین بیشتر تحقیقات در مورد کافئین بر روی افراد نخبه انجام‌شده و از این رو نمی‌توان نتایج به‌دست آمده را به ورزشکاران تفریحی تعمیم داد. به‌هرحال نوشابه‌های انرژی‌زا

مانند ردبول، دارای مقادیر بیشتری از کافئین نسبت به نوشابه‌های دارای کربوهیدرات/ الکترولیت هستند و همچنین ممکن است، حاوی سایر عصاره‌های گیاهی با اثرات مشابه کافئین باشند. محتوای بالای کافئین و اثرات جانبی احتمالی مربوط به برخی ترکیبات گیاهی، این نوع نوشابه‌ها را از نظر تغذیه‌ی ورزشی، تضعیف کرده است.

ویتامین‌ها و مواد معدنی

به دلیل فراگیر نبودن پژوهش‌هایی که تاکنون بر روی ویتامین‌ها انجام‌شده‌اند، در حال حاضر امکان توصیف واکنش‌های مابین متابولیسم ویتامین‌ها و عملکرد ورزشی وجود ندارد. برای این منظور، ارزیابی دقیق میزان دریافت ویتامین‌ها و مواد معدنی، اندازه‌گیری بیوشیمیایی وضعیت ویتامینی بدن و تعیین میزان فعالیت بدنی روزانه مورد نیاز است که تاکنون تحقیقات بسیار کمی چنین اطلاعاتی را فراهم کرده‌اند. طبق پژوهش‌ها و شواهد موجود، مصرف محلول دارای مکمل مولتی ویتامین- ماینرال[1] نمی‌تواند بر عملکرد ورزشی بی‌هوازی تاثیر چندانی داشته باشد، ولی ممکن است به کاهش خستگی انجامیده، و نیز ممکن است به کاهش اندک میزان فشار درک شده هنگام انجام کار بینجامد. اما به طور کلی عقیده بر این است که مصرف مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی، سبب افزایش ظرفیت عملکردی افرادی که دارای وضعیت تغذیه‌ای مناسبی هستند، نمی‌شود. زمانی که حالتی از تخلیه وجود دارد، جایگزینی ویتامین‌های گروهB ممکن است به کمک نقشی که در تولید انرژی دارد، عملکرد جسمانی را افزایش دهد.

1- Multi Vitamin - Mineral

کروم

کروم ممکن است به‌عنوان یک کوفاکتور انسولین عمل کند. کروم به جذب مواد مغذی همچون گلوکز، اسیدهای آمینه و چربی‌ها به داخل سلول‌های بدن کمک می‌کند. اما کرومیوم هیچ‌گونه اثراتی بر افزایش قدرت یا توان ندارد.

فسفر

فسفر نافلزی است که در بسیاری از غذاها یافت می‌شود. گزارش‌شده است که بارگیری سدیم فسفات یا کلسیم فسفات می‌تواند موجب بهبود عملکرد ورزشی شود. معمولا ۶۰ تا ۷۰ درصد فسفر رژیمی جذب می‌شود، اما در زمانی که سطوح سرمی آن پایین باشد، جذب آن به ۹۰ درصد هم می‌رسد. مسمومیت با فسفر نادر است، ولی احتمال وقوع آن در افرادی که دریافت روزانه آنها بالای ۱۲ گرم باشد، وجود دارد. غلظت طبیعی فسفر سرم در دامنه ۰/۷۵ و ۱/۳۵ میلی‌مول بر لیتر است و دامنه نوسان آن در حدود ۰/۳ تا ۰/۶ میلی‌مول بر لیتر است. فسفات اضافی توسط کلیه‌ها دفع می‌شود. در حدود ۵ درصد از فسفر سرم به صورت آزاد و بقیه در ترکیب با سدیم، کلسیم، منیزیم و پروتئین‌ها است.

بارگیری فسفات برای افزایش تعادل اسید - باز هنگام انجام ورزش‌های شدید، توصیه‌شده است. در این راستا، فسفات در بسیاری از سیستم‌های بافری فیزیولوژیکی، به‌عنوان یک مولفه فعال بوده و در ایجاد توازن اسید و باز داخل پلاسما درگیر می‌باشد. برای مثال سدیم فسفات($Na2HPo_4$) به‌عنوان یک باز ضعیف عمل می‌کند، درحالی‌که سدیم دی هیدروژن فسفات(NaH_2Po_4) یک اسید ضعیف است. فسفات همچنین ممکن است با سایر کاتیون‌ها مانند پتاسیم ترکیب شده باشد. قدرت بافری سیستم فسفات در مایعات برون سلولی نسبتا ضعیف است. اما به خاطر غلظت بسیار بالای آن در داخل سلول، بافر فسفات در مایعات درون سلولی، اهمیت زیادی دارد. این امر به‌ویژه، در رابطه با کلیه‌ها صحت دارد. هنگام ورزش معمولا کاهش PH ناشی از تولید اسیدلاکتیک ممکن است تا اندازه‌ای توسط سیستم بافری فسفات

خنثی شود. کاهش نیروی حداکثر انقباض عضلانی ارادی ناشی از افزایش(H_2PO_4) بوده، اما افزایش یونHPO_4^- از طریق بارگیری فسفات، همانند آنچه که در مورد استفاده از مکمل سدیم بی‌کربنات گزارش‌شده است- پدیده هوایی‌اند- می‌توانند اثر نیرو افزایی داشته باشد. از لحاظ نظری، افزایش ظرفیت بافری توسط فسفات ممکن است سبب بهبود ظرفیت ورزشی هنگام عملکرد سرعتی شدید و یا رویدادهایی که در طی آنها ورزشکار نزدیک به آستانه بی‌هوازی فعالیت می‌کند، بشود. در حمایت از این مفهوم، گزارش‌های تحقیقی نشان دادند که بارگیری فسفات، سطوح لاکتات را هنگام ورزش زیر بیشینه ۲۷ درصد کاهش داده و نیز سبب افزایش آستانه بی‌هوازی هنگام ورزش، با بیشینه تدریجی می‌شود.

جینسنگ[1]

عصاره‌های استخراج‌شده از خانواده گیاهی Araliceae دارای چندین ترکیب شیمیایی هستند که ممکن است بر عملکردهای فیزیولوژیکی بدن تاثیر داشته باشند. مهم‌ترین آنها گلیکوزیدها و یا جینسنوزیدها هستند. در کل این عصاره‌ها به جینسنگ نسبت داده می‌شوند. پیشنهاد شده است که مکمل جینسنگ پدیده‌ی هوایی‌اند اثر نیرو افزایی داشته و از فشار تمرین بکاهد، ولی مکانیسم‌های دقیق آن هنوز ناشناخته‌اند. اگر چه تحقیقات اولیه از اثرات نیروافزایی جینسنگ حمایت کردند، ولی بازنگری ادبیات تحقیقی نشان داد که توانایی نیرو افزایی جینسنگ در انسان‌ها محدود است و برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر، به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

گلیسرول

یک الکل سه عاملی با اثر هایپرهیدراسیون(حفظ زیاد آب در بدن) است و

---

1 - Ginseng

کپسول‌ها و نوشیدنی‌های ورزشی دارای گلیسرول در دسترس هستند. هایپرهیدراسیون پیش از ورزش می‌تواند اثر نیرو افزایی داشته باشد، ولی تحقیقات نشان داده‌اند که هیچ مزیتی نسبت به ری هیدراسیون معمولی ندارد. در برخی پژوهش‌ها گلیسرول سبب هایپرهیدراسیون بیشتری نسبت به آب معمولی شده و کربوهیدرات در افزایش عملکرد ورزشی بیشینه و زیر بیشینه، موثرتر از گلیسرول بوده است. بنابراین برای اظهارنظر دقیق در مورد اثرات گلیسرول، به تحقیقات بیشتری نیاز هست.

مواد شیرین کننده بدون کالری

نوشابه‌هایی که مواد شیرین‌کننده بدون کالری دارند (نوشیدنی‌های رژیمی)، به دلیل نداشتن ارزش کالریکی، نسبت به نوشابه‌هایی که با مواد پرکالری شیرین شده‌اند، ترجیح داده می‌شوند. با وجود اینکه FDA[1] مواد شیرین‌کننده بدون کالری را بی‌خطر اعلام کرده است ولی مطالعات طولانی مدت انسانی موجود در این زمینه اندک است. این مواد شامل سیکلامات، سوکرالوز، آسه سولفام پتاسیم، آسپارتام، ساخارین و نمک‌های سدیم و کلسیم آن و توماتین هستند.

آسه سولفام پتاسیم: در سال ۱۹۶۷ در آلمان کشف شد و در سال ۱۹۸۸ مجوز مصرف را از FDA دریافت کرد. این ماده که ۲۰۰ بار شیرین‌تر از شکر است در صنایع نانوایی، دسرهای فریزشده، نوشیدنی‌ها و آبنبات ها مصرف می‌شود. از کربن، نیتروژن، اکسیژن، هیدروژن، سولفور و پتاسیم تشکیل‌شده و بدون کالری است. پایداری خوبی دارد و جزء خوبی برای مخلوط شدن با شیرین‌کننده‌ها محسوب شده و طعم و مزه شیرین را در نوشیدنی‌ها افزایش می‌دهد.

1 - Food and drug association

آسپارتام: در سال ۱۹۶۹ کشف و در سال ۱۹۸۱ مجوز مصرف FDA را کسب کرد. از دو اسید آمینه‌ی آسپارتیک اسید و فنیل آلانین تهیه شده و ۱۸۰ بار شیرین‌تر از شکر است. این ماده برای افرادی که مبتلا به فنیل کتونوریا هستند زیان‌آور است. آسپارتام را حتی اگر تنها به‌کار ببرند شیرین‌کننده خوبی است. این ماده در عین حال به صورت مخلوط با شیرین‌کننده‌های دیگر نیز استفاده می‌شود. در صورت ذخیره شدن در انبار به مدت بسیار طولانی تجزیه می‌شود و در دمای بسیار بالا به مدت زیاد مقاومت نمی‌کند. تحت نام E951 عرضه می‌شود. این ماده در صنایع نانوایی، غلات، پرکننده‌های کیک‌ها، محصولات قنادی و کیک‌های پنیر فریز شده استفاده می‌شود و به خصوص طعم‌های میوه‌ای را تشدید می‌کند.

ساخارین: قدیمی‌ترین شیرین‌کننده مصنوعی است. در سال ۱۸۷۸ کشف شد. این ماده عمدتا به صورت نمک سدیم محلول و ساخارین آزاد کم محلول وجود دارد. پایدار بوده و محلول‌های غلیظ آن دارای ته‌مزه تلخی است. مصرف آن در سال ۱۹۷۷ به علت احتمال سرطان زا بودن کاهش یافت. امروزه بر این باورند که نتایج مطالعات بر مبنای سرطان زا بودن ساخارین در مورد موش‌ها صدق کرده و نباید آنها را به انسان هم تعمیم داد.

سوکرالوز: شیرین‌کننده‌ای بسیار قوی است و تقریبا ۶۰۰ برابر شکر شیرینی دارد. شیرینی آن تاخیری است و پایداری و طعم و مزه آن سبب شده تا مصرف این ماده در صنایع غذایی و نوشابه‌ها گسترش یابد. سوکرالوز به صورت تک یا مخلوط با سایر شیرین‌کننده‌ها مصرف می‌شود و با نام تجاری Splenda به فروش می‌رسد.

آلیتام: مانند آسپارتام از آمینواسیدها تشکیل‌شده و ۲۰۰۰ بار شیرین‌تر از شکر است.

سیکلامات: در سال ۱۹۳۷ کشف شد. این ماده پایدار است ولی شیرینی آن

زیاد نیست و در محصولاتی به مصرف می‌رسد که نباید شیرینی چندانی داشته باشند. معمولا در ترکیب با ساخارین مصرف می‌شود.

در رابطه با نوشیدنی‌های دارای شیرین‌کننده‌های بدون کالری باید گفت که بر اساس تحقیقات میزان شیرینی زیاد این نوشیدنی‌ها پدیده‌ای هوایی‌اند که به شرطی شدن افراد منجر می‌شود. بنابراین نوشابه‌های شیرین بدون کالری نسبت به آب، چای و قهوه، مطلوبیت کمتری دارند.

مواد مغذی موجود در نوشابه‌های کالریکی

آب‌میوه‌ها (۱۰۰درصد خالص) موجب فراهم شدن بیشتر مواد مغذی از منابع طبیعی می‌شوند؛ آنها دارای محتوای انرژی نسبتا زیادی هستند و ممکن است از لحاظ محتوای فیبر و سایر ترکیبات غیر مغذی سودمند موجود در میوه اصلی، فقیر باشند. هیچ‌گونه نیاز ویژه‌ای به مصرف آب‌میوه‌ها وجود ندارد و به منظور سیر شدن و توازن انرژی باید مصرف خود میوه‌ها توصیه شوند. کمیته رهنمودهای رژیمی ایالات متحده توصیه می‌کند که نباید بیش از یک سوم دریافت روزانه میوه‌ها، به شکل آب میوه باشد.

پروتئین‌ها

پروتئین در تدارک انرژی هنگام ورزش نقش چندانی ندارد. در عوض نقش اصلی آن در بدن، نقشی ساختاری است. پروتئین در نوشابه‌های ورزشی، یا به شکل پروتئین کامل مانند کازئین، وی‌پروتئین و یا به‌صورت اسیدهای آمینه مانند آرژنین، گلوتامین و یا به‌صورت غیرمعمول‌تر در قالب اسیدهای آمینه شاخه‌دار لوسین، ایزولوسین و والین افزوده می‌شود.

اگر چه نیازهای پروتئینی ورزشکاران بالاتر است، این مقادیر به راحتی با یک رژیم متعادل روزانه که شامل حدود ۱۰ تا ۳۵ درصد پروتئین است، قابل دستیابی بوده و به‌طور کلی مکمل‌های پروتئینی ضرورتی ندارند. از سوی

دیگرشواهدی وجود دارد که بیان می‌کنند، مصرف مقادیر اندک پروتئین‌های کامل (دارای تمام اسیدهای آمینه ضروری) هنگام دوره بازیافت، محیط آنابولیکی را بهبود بخشیده و به افزایش کسب توده عضلانی کمک خواهد کرد. برخی پژوهش‌ها نیز گزارش کرده‌اند که نوشابه‌های ورزشی حاوی پروتئین و کربوهیدرات سبب افزایش بیشتری در بازسازی گلیکوژن نسبت به سایر نوشابه‌هایی که فقط کربوهیدرات دارند، می‌شوند. شایان توجه است که طرح و برنامه بیشتر این تحقیقات دارای اشکال است. بیشتر در این پژوهش‌ها از نوشابه‌های با کالری‌های یکسان استفاده نشده است و تحقیقاتی که نوشابه‌های ورزشی ایزوکالریک را مقایسه کرده‌اند، نشان دادند، تا زمانی که مقدار کربوهیدرات برای برآورد نیازهای پس از ورزش کافی است، افزودن پروتئین به یک نوشابه ورزشی که فقط کربوهیدرات داشته باشد، هیچ‌گونه مزیت اضافی ندارد.

اسیدهای آمینه

اسیدهای آمینه چون آرژنیتین، لیزین و گلوتامین نیز در برخی از نوشابه‌های ورزشی وجود دارند. شواهد تحقیقی این ترکیبات را در بهبود عملکرد ورزشی و یا کاهش زمان دوره بازیافت، بی‌فایده دانسته‌اند. از سویی به دلیل کمبود شواهد تحقیقی، مبنی بر حمایت از هرگونه فواید سریع اسیدهای آمینه ساده در بهبود عملکرد ورزشی و نیز افزایش احتمال بروز اسهال و گرفتگی‌های عضلانی مربوط به مصرف اسیدهای آمینه ساده، افزودن آنها به نوشابه‌های ورزشی برای ورزشکاران عادی، غیرضروری به نظر می‌رسد. در ادامه به بحث در مورد چند اسیدآمینه پرداخته می‌شود.

اسیدآمینه‌های شاخه‌دار (BCAA)

نظریه علمی در مورد افزودن اسیدآمینه‌های شاخه‌دار به نوشابه‌های ورزشی این است که این اسیدهای آمینه هنگام ورزش‌های طولانی مدت، در زمان کاهش

سطوح گلوکز خون و گلیکوژن، برای تولید انرژی مصرف می‌شوند. زمانی که سطوح اسیدآمینه‌های شاخه‌دار کاهش می‌یابد، انتقال تریپتوفان[1] از سد خونی مغزی افزایش می‌یابد که منجر به خستگی عمومی بدن می‌شود (به خاطر افزایش سروتونین). به نظر می‌رسد که استفاده از مکمل اسیدآمینه‌های شاخه‌دار، سبب به تاخیر انداختن شروع خستگی عمومی بدن می‌شود. همچنین، مصرف کربوهیدرات هنگام ورزش از افت سطوح اسیدآمینه‌های شاخه‌دار جلوگیری کرده و در نتیجه از بروز خستگی عمومی بدن جلوگیری می‌کند.

برخی محققان عقیده دارند که افزایش سطوح سروتونین ممکن است منجر به خستگی شود. هنگام ورزش‌های هوازی طولانی مدت ممکن است گلیکوژن عضله تخلیه شده و عضله برای تدارک سوخت خود به اسیدآمینه‌های شاخه‌دار تکیه کند و به‌کاهش نسبت اسیدآمینه‌های شاخه‌دار به تریپتوفان آزاد[2] منجر شود. به دلیل رقابت اسیدآمینه‌های شاخه‌دار با تریپتوفان آزاد برای ورود به مغز، کاهش این نسبت منجر به تسهیل ورود تریپتوفان آزاد به مغز و تشکیل سروتونین خواهد شد. از لحاظ نظری استفاده از مکمل اسیدآمینه‌های شاخه‌دار ممکن است خستگی مرکزی را به‌تاخیر انداخته و عملکرد ورزشی هنگام رویدادهای استقامتی را با کاهش تشکیل سروتونین از طریق افزایش نسبت اسیدآمینه‌های شاخه‌دار به تریپتوفان آزاد افزایش دهد.

تریپتوفان[3]

تریپتوفان پیش‌ساز سروتونین است. استفاده از مکمل تریپتوفان با هدف افزایش سروتونین در جهت افزایش تحمل درد هنگام اجرای ورزش شدید

1 - Tryptophan
2 - Free tryptophan
3 - Tryptophan

انجام می‌شود. از سویی گزارش‌شده که ممکن است سروتونین، سبب ایجاد خستگی عمومی بدن شود. در یک تحقیق، بهبود زمان رسیدن به خستگی در ورزش با شدت ۸۰ درصد از حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش در شاخص فشار درک شده گزارش شد. اما تحقیقات دقیق‌تر، از این یافته‌ها حمایت نکردند. سایر محققان هچ‌گونه اثری از تریپتوفان آزاد بر عملکرد استقامتی با شدت ۷۰ تا۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی گزارش نکرده‌اند. بنابراین به‌نظر نمی‌رسد که یک فاکتور نیرو افزا باشد.

گلوتامات[1]

برخی محققان عقیده دارند که احتمالا در ورزشکاری که دچار سندرم بیش تمرینی است، سطوح گلوتامین خون کاهش پیدا می‌کند و عملکرد سیستم ایمنی تحت تاثیر واقع می‌شود که در نهایت به بیماری و افت اجرا منجر می‌شود. اگرچه ممکن است که گلوتامین موجب تحریک سنتز گلیکوژن عضله شود، اما تحقیقات، هیچ‌گونه مزایای آن را نسبت به کربوهیدرات‌های معمولی گزارش نکرده‌اند و مشخص شده است که مصرف کوتاه مدت یا درازمدت گلوتامین، فاقد هر گونه اثر نیرو افزا است. تحقیقات اخیر نیز گزارش کرده‌اند که هیچ‌کدام از مصرف کوتاه یا بلندمدت گلوتامین، هیچ‌گونه اثر نیرو افزایی نخواهد داشت.

آسپارتات[2]

آسپارتات پتاسیم و منیزیم، نمک‌های اسید آسپارتیک هستند. آنها به‌عنوان عوامل نیرو افزا، و با هدف افزایش متابولیسم اسیدهای چرب و صرفه جویی در مصرف گلیکوژن عضلانی و کاهش تجمع آمونیاک در طول ورزش، استفاده

---

1 - Glutamate
2- Aspartate

می‌شوند. نتایج تحقیقات در مورد اثرات استفاده از مکمل آسپارتات بر اجرای ورزشی دارای تناقض است، اما حدود ۵۰ درصد از شواهد تحقیقی، هنگام عملکرد هوازی بهبود آن را نشان داده‌اند. ولی برای اظهارنظر دقیق در این زمینه، تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

ارنیتین، لیزین و آرژنین[1]

اسیدآمینه‌های ارنیتین، لیزین و آرژنین، در تلاش برای افزایش هورمون رشد و با هدف افزایش جرم بدون چربی بدن و قدرت استفاده‌شده‌اند. با این وجود هیچ‌کدام از تحقیقات انجام‌شده بر روی وزنه‌برداران، افزایش هورمون رشد و یا افزایش قدرت و توان عضلانی را نشان نداده‌اند. در بازنگری ادبیات پژوهشی انجام‌شده بر روی این اسیدهای آمینه در رابطه با افزایش تولید هورمون رشد، نشان داده‌شده است که مصرف دوزهای خوراکی که بتواند چنین اثراتی را داشته باشد، می‌تواند سبب بروز ناراحتی‌های گوارشی نیز بشود.

آرژنین پیش ماده ساخت اکسید نیتریک[2] (NO) است، و از این لحاظ ممکن است نیرو افزا تلقی شود. NO یک گشادکننده عروق خونی است که ممکن است به بهبود جریان خون و عملکرد استقامتی منجر شود. تحقیقات بر روی بیماران مبتلا به نارسایی عروق کرونر، بهبود ظرفیت ورزشی را با استفاده از مکمل آرژنین نشان داده‌اند، اما نتایج تحقیقات انجام‌شده در مورد اثر آرژنین بر ورزشکاران سالم شفاف نبوده است.

اینوزین

اینوزین یک نوکلئوتید است که تصور می‌شود، دارای اثرات نیرو افزای مختلفی چون افزایش عملکرد استقامتی از راه تسهیل تحویل اکسیژن به عضلات هنگام

1- Argnin - Lysine- ornitine
2- Nitric Oxide

ورزش باشد. اگر چه تعداد تحقیقات محدود بوده، ولی نشان داده‌شده که اینوزین در ورزشکاران استقامتی، هیچ‌گونه فوایدی برای بهبود عملکردهای قلبی- عروقی و یا متابولیکی هنگام ورزش بیشینه و یا زیر بیشینه نداشته است.

تیروزین[1]

تیروزین پیش‌ماده تولید کاتکولامین‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی (اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و دوپامین) است. برخی محققان گزارش کرده‌اند که تولید نامناسب این هورمون‌ها می‌تواند، اثرات نامطلوبی بر عملکرد ورزشی داشته باشد و بنابراین تیروزین می‌تواند یک عامل نیرو افزا تلقی شود. پژوهشگران دریافته‌اند که مکمل تیروزین به میزان ۱۵۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن بدن، در زمان ۳۰ دقیقه قبل از آغاز آزمون‌های عملکرد جسمانی، با وجود اینکه موجب افزایش معنی‌دار سطوح تیروزین خون می‌گردد، ولی هیچ‌گونه اثری بر استقامت هوازی، توان بی‌هوازی و یا قدرت عضلانی ندارد.

مواد بافری

تحمل مقاومت در برابر ورزش شدید، ممکن است به توانایی بدن برای مقابله با کاهش PH درون‌سلولی و برون‌سلولی به‌وسیله سیستم‌های بافری آن محدود شود. در نتیجه باید با افزایش ظرفیت بافری بدن با کمک مصرف عوامل بافری، عملکرد ورزشی شدید، بهبود پیدا کند. طبق نتایج برخی تحقیقات، مصرف خوراکی عوامل قلیایی مانند سدیم بی‌کربنات و سدیم سیترات، می‌تواند هنگام ورزش‌های شدید تکراری، اثرات مثبتی بر بهبود فعالیت‌های سرعتی تکراری داشته باشد، ولی تمام تحقیقات از این یافته‌ها حمایت نکرده‌اند. بی‌کربنات به‌عنوان بهترین عامل تامپونی در بین ورزشکاران شناخته‌شده است.

1- Tyrosine

بیش از ۷۰ سال است که ورزشکاران برای بارگیری بی‌کربنات از جوش‌شیرین استفاده می‌کنند. معمول‌ترین روش بارگیری بی‌کربنات، مصرف خوراکی سدیم بی‌کربنات به مقدار ۰/۳ گرم در هر کیلوگرم وزن بدن، در زمان ۱ یا ۲ ساعت پیش از ورزش است.

شواهد تحقیقی زیادی وجود دارد که نشان می‌دهند، بارگیری بی‌کربنات یا سیترات ممکن است در بهبود عملکرد ورزشی در رویدادهایی که با شدت نزدیک به حداکثر و در فواصل زمانی ۱ تا ۷ دقیقه انجام می‌شوند، مفید باشد. هنگام اجرای ورزش‌های تکراری شدید، اثر مصرف خوراکی بی‌کربنات، بارزتر است. به‌دلیل اینکه در فاصله تناوب‌های بازیافت، در نتیجه افزایش ظرفیت بافری مایعات برون‌سلولی، مقدار بیشتری از H^+ از عضله به سمت خارج جریان می‌یابد. گزارش‌شده است که مصرف خوراکی عوامل قلیایی مانند سدیم بی‌کربنات و سدیم سیترات، پدیده‌ای هوایی‌اند اثرات مثبتی بر عملکرد ورزش هنگام ورزش‌های شدید کوتاه مدت و بهبود عملکرد هنگام فعالیت‌های سرعتی تکراری داشته باشد.

پژوهشگران در یک تحقیق بسیار گسترده اثر آلکالوز متابولیکی را که با استفاده از مصرف بی‌کربنات‌سدیم ایجاد شده بود را بر زمان دویدن ۴۰۰ متر در ۶ مرد ورزشکار نخبه که سابقه شرکت منظم در مسابقات ۴۰۰ متر را داشتند، بررسی کردند و نشان دادند که بی‌کربنات سدیم، می‌تواند به‌عنوان یک عامل نیروافزای موثر مصرف شود. همچنین این یافته‌ها از قابلیت افزایش ظرفیت بافری برون‌سلولی ناشی از مصرف سدیم بی‌کربنات در کمک به تسهیل جریان یون هیدروژن از بافته‌ای فعال و در نتیجه جلوگیری از کاهش PH درون‌سلولی و تضعیف خستگی، حمایت کرده‌اند.

اثر عوامل قلیایی بر بهبود عملکرد ممکن است بر اساس مکانیسم‌هایی به جز اثری بافری باشد. بر طبق یک تحقیق، تحریک آوران از گیرنده‌های مختلف درون عضلانی (مانند گیرنده‌های شیمیایی)، مراکز خودمختار سیستم

عصبی مرکزی را تحریک می‌کند. در برخی تحقیقات هم عنوان‌شده است که شاید عوامل قلیایی برکنترل مرکزی حرکت تاثیر کنند، اما مکانیسم‌های دقیق هنوز به خوبی شناخته نشده‌اند. در کل شواهد برای حمایت از هرگونه اثرات نیروافزایی استفاده از مصرف خوراکی عوامل قلیایی قبل از شروع ورزش استقامتی و سرعتی دارای تناقض است.

نکات کلیدی فصل دوم

۱. سدیم، تورین، گلوکز، گلوکورونولاکتون و کافئین به‌عنوان اجزای اصلی سازنده نوشیدنی‌های ورزشی هستند.

۲. پس از حدود یک ساعت فعالیت هوازی ذخایر گلیکوژن عضلانی شروع به تخلیه کرده و یک تحلیل‌رفتگی در میزان گلوکز خون به وجود می‌آید. زمانی که ذخایر گلیکوژن عضلانی تخلیه شد ، نوشیدنی جایگزین‌کننده کربوهیدرات نمی‌تواند میزان ذخایر را تغییر دهد، بلکه با حفظ سطوح ثابت گلوکز خون، مدت زمان رسیدن به حالت واماندگی را افزایش می‌دهد.

۳. نوشابه‌های انرژی زا یا توان افزا مانند رینوس باتری، بی۵۲،دارک داگ، ردبات،جس، هیپ ،ارگازما، مگابیسیک و ردبول به غیر از افزایش عملکرد ورزشی، با هدف کاهش آثار تضعیف کننده الکل بر سیستم اعصاب مرکزی نیز مصرف می‌شوند، اما نوشابه‌های جایگزین‌کننده آب و الکترولیت‌ها مانند: پاورد و گتورد برای افزایش عملکرد ورزشی یا کاهش آثار آب زدایی (دهیدراسیون) مصرف می‌شوند.

۴. اگر هدف از مصرف نوشیدنی‌های ورزشی بهبود عملکرد ورزشی باشد، تغذیه پیش از ورزش او اهمیت زیادی دارد. معمولا این وعده غذایی پیش از ورزش، باید ۴ – ۲ ساعت قبل از ورزش مصرف شود.

۵. کسانی که به فاصله ۲ ساعت پیش از ورزش غذا می‌خورند و یا اصلا هیچ غذایی مصرف نمی‌کنند، می‌توانند یک ساعت پیش از شروع ورزش از یک نوشابه ورزشی پرکربوهیدرات استفاده کنند.

۶. یکی از مهم‌ترین فاکتورهای نوشیدنی‌های ورزشی این است که برای نوشیدن بسیار خوشایند و دلپذیر هستند، بنابراین با بر انگیختن ذائقه افراد برای نوشیدن، از کم‌آبی پیشگیری می‌کنند.

۷. نوشیدنی‌های جایگزین‌کننده کربوهیدرات معمولا به دو دسته طبقه‌بندی

می‌شوند: دسته اول آنهایی هستند که غلظت بالایی از کربوهیدرات دارند(بیش از ۱۰ در صد)، و دسته دوم:

۸. بیشتر نوشیدنی‌های ورزشی استاندارد کربوهیدرات‌شان بین ۶ تا ۸ درصد است و نوع کربوهیدرات‌های به‌کار رفته در این نوشیدنی‌ها به شکل مونومرهایی همچون گلوکز، فروکتوز و یا دیامرهای ساکاروز یا مالتودکسترین هستند.

۹. مزیت استفاده از مالتودکسترین در نوشیدنی‌های ورزشی این است که؛ مالتودکسترین بدون افزایش اسمولاریته نوشیدنی‌های ورزشی، کربوهیدرات بیشتری فراهم می‌آورد.

۱۰. اسمولاریته بیشتر نوشیدنی‌های کربوهیدراتی- الکترولیتی موجود در بازار، نزدیک به اسمولاریته مایعات بدن انسان است. بنابراین نوشیدنی‌ها هیچ مشکلی ایجاد نمی‌کنند.

۱۱. هدف اصلی از تدارک الکترولیت‌ها، به‌ویژه سدیم در ترکیب نوشیدنی‌های ورزشی، در جهت حفظ تعادل مایع موجود در آن است تا اینکه نوشیدنی‌های ورزشی تولیدشده با پلاسمای خون ایزوتونیک باشند. همچنین اضافه کردن الکترولیت‌ها به ترکیب نوشیدنی‌های ورزشی موجب افزایش دلپذیری و مطبوعیت این نوشیدنی‌ها می‌شود، و املاح و نمک‌های معدنی موجود در آنها نیز کمک می‌کند تا با افزایش فرایند جذب آب، تعادل الکترولیتی بدن دوباره بر قرار شود.

۱۲. پژوهشگران مدعی هستند که تورین موجود در نوشیدنی‌های ورزشی ضمن داشتن فعالیت آنتی‌اکسیدانی، تولید نیروی عضلانی را با افزایش ذخیره و رهاسازی کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی افزایش می‌دهد.

۱۳. کافئین موجود در نوشیدنی‌ها مستقیما ظرفیت اکسیژن مصرفی بیشینه را بهبود نمی‌بخشد، بلکه اجازه می‌دهد که ورزشکاران با برون‌ده بالا تمرین کرده و یا به مدت طولانی فعالیت کنند. همچنین کافئین سبب افزایش سطوح

کاتکولامین‌های پلاسما می‌شود و چون کاتکولامین‌ها مصرف چربی را افزایش می‌دهند، در نتیجه ذخیره گلیکوژن عضلانی دست نخورده باقی می‌ماند. این اثرات کافئین می‌تواند هنگام ورزش‌های هوازی طولانی مدت اهمیت زیادی داشته باشد.

۱۴. امروزه برخی از نوشابه‌های ورزشی دارای برخی از مواد شیرین‌کننده بدون کالری مانند سیکلامات، سوکرالوز، آسه سولفام پتاسیم ، آسپارتام ، ساخارین و نمک‌های سدیم و کلسیم آن و توماتین هستند.

فصل سوم

مضرات و خطرات مرتبط با نوشیدنی‌های ورزشی



مقدمه

بدن انسان در هر ساعت فعالیت ورزشی ۱تا ۲ لیتر عرق می‌کند و میزان تعریق علاوه بر رشته ورزشی به آب و هوا، جغرافیای محل، میزان دمای محیط، رطوبت و تهویه محل ورزش بستگی دارد. اگر فعالیت ورزشی بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد توصیه‌شده حداقل یک فنجان آب مصرف شود. این میزان در هوای گرم و مرطوب باید حداقل یک لیوان باشد. ولی چنانچه فعالیت ورزشی بیش از یک ساعت طول بکشد علاوه بر کاهش میزان آب بدن، املاح و الکترولیت‌های بدن نیز کاهش می‌یابند که باید جبران شوند. به‌طور کلی هدف از مصرف مایعات پس از فعالیت‌های ورزشی، جایگزین کردن آب و املاح از دست رفته است، اما با توجه به کاهش و تخلیه نسبی ذخایر گلیکوژن (قند ذخیره در کبد و عضله) بهترین انتخاب آن است که علاوه بر آب و املاح و الکترولیت‌های از دست رفته، قندهای ذخیره‌ای نیز بازسازی و جایگزین شوند. بنابراین بهترین پیشنهاد پس از فعالیت‌های ورزشی استفاده از یک نوشیدنی کربوهیدراتی استاندارد دست‌ساز و یا نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زای استاندارد است. به دلیل شیرین و خوش‌طعم بودن نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی زا، میل به مصرف آنها از سوی نوجوانان و جوانان بالاست. خطر آنجاست که زیاده‌روی در مصرف این نوشیدنی‌ها موجب ورود کنترل نشده‌ی موادی همچون کافئین و کربوهیدرات‌ها (قندها) به بدن شده که مشکلات بسیاری را برای مصرف‌کنندگان به‌همراه خواهد داشت. در ادامه مباحث این فصل به‌طور مفصل به این موضوع پرداخته شده است.

موارد منع مصرف نوشیدنی‌های انرژی زا

به دلیل وجود ترکیباتی از جمله کافئین در نوشیدنی‌های ورزشی توصیه می‌شود که کودکان، زنان باردار، کسانی که بیمارهای قلبی- عروقی، کلیوی، یا

بیماری‌های کبد، تشنج، دیابت، اختلالات رفتاری و روانی، یا پرکاری تیروئید دارند و داروهای مشخصی استفاده می‌کنند، در مصرف این نوشیدنی‌ها احتیاط نموده و حتی خودداری کنند؛ چون ممکن است استفاده از این نوشیدنی‌ها آنان را در معرض خطر عوارض نامطلوب بیشتری قرار دهد.

قوانین نوشابه‌های انرژی زا

اداره مواد غذایی و دارویی ایالات متحده آمریکا (FDA) میزان مجاز کافئین را در نوشابه‌ها، ۷۱ میلی‌گرم در ۳۲۵ میلی‌لیتر (تقریبا یک لیوان بزرگ) پیشنهاد کرده است، ولی تولیدکنندگان نوشابه‌های انرژی‌زا ممکن است این محدوده را با جلوه‌دادن نوشدنی‌های خود به‌عنوان مکمل‌های غذایی طبیعی رعایت نکنند. بنابراین، تعیین امنیت نوشابه‌های انرژی‌زا صرفا توسط تولیدکنندگان است و هیچ الزامی برای تست، هشدار برچسب، و یا محدودیت‌هایی برای فروش و یا برای مصرف پایین، وجود ندارد. درحالی‌که باید در رابطه با اثرات کافئین بیش از حد، حداقل سن مجاز برای خرید (۱۲سال)، عوارض جانبی، یادداشت‌های احتیاطی، دوز توصیه‌شده روزانه بر روی محصولات قید شود. در نوامبر ۲۰۰۹، FDA از تولیدکنندگان درخواست کرد تا امنیت نوشابه‌ها را پاس بدارند. مجلس سنای ایالات متحده نیز در طی لایحه‌ای عنوان کرد نیاز است تا تولیدکنندگان مکمل‌های غذایی، به‌صورت سالانه در FDA ثبت نام کنند و اجازه دهند درصورتی که اجناس مشکوک یا ناامن تولید می‌کنند، بازخواست شوند. قوانین ممکن است برای کسانی که در حال حاضر با FDA موافقت کرده‌اند محدودیت ایجاد کند، ولی برای سایرین هنوز احتمال رعایت نکردن قوانین وجود دارد. در این رابطه باید بحث های قانونی به‌صورت بین‌المللی پیگیری شود. زمانی که مصرف ردبول در فرانسه ممنوع شد، تولیدکنندگان این ممنوعیت را توسط کمیسیون اروپا به چالش کشیدند. در این میان فرانسه ضمن ادعای غلظت نامناسب کافئین و تورین در نوشیدنی ردبول مصرف آن را

به‌علت داشتن خطرات بهداشتی ممنوع کرده بود، ولی به‌علت اینکه اثبات نشد، فرانسه دستور داد این ممنوعیت را بردارند. مسؤلین امنیت غذایی اروپا بر پیگیری داده‌های بین المللی مرتبط با نوشیدنی‌ها و ارزیابی‌خطرات در کودکان، نوجوانان و جوانان را خواستار شده‌اند. در سال ۲۰۰۸، کارشناسان آلمانی، هنگ‌کنگی و تایوانی به‌طور میانگین۰/۱۳ میکروگرم کوکائین در بتری‌های نوشیدنی کولای ردبول کشف کردند. این در حالی بود که تولیدکنندگان ردبول همچنان اصرار داشتند که کوکائین فعال را از برگ کوکا در طول پردازش و استخراج که برای معطر سازی به‌کار می‌رود حذف می‌کنند. به دنبال این گزارش، ۱۱ مورد از ۱۶ ایالت آلمان تولید این محصول را ممنوع اعلام کرد.

با توجه به اهمیت نوشیدنی‌های انرژی‌زا کشورهای مختلف تصمیمات محکم و طبقه‌بندی شده‌ای را در خصوص آنها وضع و اجرا می‌کنند. برای مثال استرالیا طبقه‌بندی نوشابه‌های انرژی‌زا را به‌عنوان محصولات دارویی بررسی کرده و به‌تازگی تولید و مصرف ۵ نوشیدنی انرژی‌زا که دارای کافئین با محتوای بیش از ۳۲۰ میلی‌گرم بودند را ممنوع کرده است. کانادا نیز تولیدکنندگان را به زدن برچسب‌های هشداردهنده و معرفی حداکثر مقدار مصرف روزانه مجبور کرده است. دانمارک نیز تولید برخی از نوشابه‌های انرژی‌زا را به‌طور کامل ممنوع کرده است. موسسه امنیت مواد غذایی اروپا نیز به تولیدکنندگان توصیه کرده است که نوشیدنی‌هایی که دارای بیش از ۱۵۰ میلی‌گرم / لیتر کافئین هستند باید برچسب"محتوای کافئین زیاد" داشته باشند و مقادیر نشان داده‌شده روی برچسب کاملا دقیق باشد.

در فرانسه نیز مصرف ردبول ممنوع شده بود اما به‌تازگی این ممنوعیت پس از ارزیابی توسط مقامات امنیت مواد غذایی اروپا برداشته شده است. در آلمان در دوره‌ای ۱۱تا از ۱۶ایالت آلمانی مصرف ردبول کولا را به‌خاطر اثرات مقادیر کوکائین موجود در آن ممنوع کرده بودند و امروزه نیز مقررات سخت‌گیرانه‌تری بر روی برچسب‌های هشداردهنده توسط دولت درخواست شده است. اما ایرلند

به‌تازگی در حال بررسی ایمنی نوشیدنی انرژی‌زا است. هیات مدیره ایمنی مواد غذایی ایرلند اعلام کرده است که نوشیدنی‌های انرژی‌زایی که توسط این موسسه برچسب خورده‌اند برای نوجوانان کمتر از ۱۶ سال نامناسب هستند و خواستار اعمال یک ممنوعیتی در ترویج نوشیدنی ردبول در رویدادهای ورزشی شده است. هلند نیز امنیت نوشیدنی‌های انرژی‌زا را بررسی و اعلام نموده است که هیچ خطری ندارند. اما نروژ فروش نوشیدنی‌های انرژی‌زا را تنها به داروخانه‌ها محدود کرده است.

سوئدی‌ها فروش نوشیدنی‌های انرژی‌زا را در کودکان زیر ۱۵ سال ممنوع کرده و همچنین زدن برچسب‌های هشداردهنده در مورد عوارض مصرف کافئین زیاد پس از ورزش را خواستار شده و ممنوعیت‌هایی را برای مصرف مخلوط نوشابه‌های انرژی‌زا با الکل وضع کرده است. فنلاندی‌ها نیز اعلام کرده‌اند نوشیدنی‌هایی که بیش از ۱۵۰ میلی‌گرم / لیتر کافئین دارند باید برچسب "محتوای کافئین زیاد" را داشته باشند و نیز داشتن برچسبی با عنوان " برای کودکان، زنان باردار یا افراد حساس به کافئین توصیه نمی‌شود" بر روی نوشیدنی‌ها اجباری شده است. همچنین نوشابه‌های انرژی‌زا باید وضعیت حداکثر مقدار مصرف روزانه را داشته باشند. در ترکیه نیز در دوره‌ای مصرف کل نوشیدنی‌های انرژی‌زای با کافئین بالا ممنوع شده بود. در انگلستان هم کمیته‌ای در مورد مسمومیت ردبول تحقیق و مشخص کرده بود که برای عموم مردم بی‌خطر است، اما همین کمیته عنوان کرده بود که در نوجوانان زیر ۱۶ سال و افراد حساس به کافئین باید از خوردن نوشیدنی‌های دارای کافئین بالا اجتناب شود. در اروگوئه نیز در دوره‌ای مصرف کل نوشیدنی‌های انرژی‌زا ممنوع شده بود. اما ایالات متحده هم تلاش‌های گسترده‌ای را برای ممنوع کردن فروش نوشیدنی‌های دارای کافئین بالا به جوانان زیر ۱۸ سال انجام داده است ولی این تلاش‌ها چندان موفق نبوده‌اند.

میزان مصرف نوشابه‌های انرژی‌زا توسط کودکان، نوجوانان، جوانان و بزرگسالان

در ایالت متحده مصرف کافئین برای نوجوانان و جوانان به‌طور متوسط ۶۰ تا ۷۰ میلی‌گرم در روز است، ولی مشاهده شده که این مقدار در برخی از نوجوانان و جوانان در روز بیش از ۸۰۰ میلی‌گرم است. بیشتر کافئین مصرف شده در نوجوانان و جوانان از راه مصرف نوشابه‌ها است. نوشابه‌های انرژی‌زا به‌طور فزاینده در حال محبوب شدن هستند. چندین گزارش در مورد مصرف نوشابه‌های انرژی‌زا توسط کودکان، نوجوانان، جوانان و بزرگسالان بررسی شده است. مطالعه‌ای در آمریکا نشان داده است ۲۸ درصد از افراد ۱۲ تا ۱۴ ساله ، ۳۱ درصد از ۱۴ تا ۱۷ ساله‌ها و ۳۴ درصد از افراد ۱۸ تا ۲۴ ساله، به‌طور منظم نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا مصرف می‌کنند. در آلمان نیز دوره کوتاهی پس از تایید شدن برخی از نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا، یک بررسی از ۱۲۶۵ نوجوان، نشان داده است که ۹۴ درصد نوجوانان از وجود این نوشابه‌ها مطلع شده‌اند، ۵۳ درصد تجربه کرده‌اند، ۲۳ درصد کمتر از یک قوطی در هفته مصرف می‌کنند و ۳ درصد هم از ۱ تا ۷ قوطی در هفته مصرف می‌کنند. در میان آنها از نوجوانان ۱۰ تا ۱۳ ساله حدود ۳۱ درصد از دختران و۵۰ درصد از پسران این نوشابه‌ها را تجربه کرده بودند و ۵ درصد از دختران و ۲۳ درصد از پسران گفته بودند که به‌طور منظم حداقل یک بتری در هفته مصرف می‌کنند.

عوارض مصرف بیش از حد کافئین و نوشابه‌های انرژی‌زا و ورزشی(برخی از کشورها)

آلمان پس از سال ۲۰۰۲، ارتباط زیاده‌روی در مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا و ورزشی را با برخی از عوارض آنها پیگیری کرد. نتایج گزارش‌ها عبارت بود از: صدمه به کبد، نارسایی کلیوی، اختلالات تنفسی، بی‌قراری، اضطراب، تشنج،

شرایط روانی، آسیب سلول‌های عضلانی، افزایش ضربان قلب، آریتمی قلبی، افزایش فشارخون، نارسایی قلبی و مرگ.

همچنین مرکز مسمومیت ایرلند ۱۷ مورد از عوارض نامطلوب نوشابه‌های انرژی‌زا پس از مصرف بی‌رویه آنها را گزارش کرد که در بین افراد مسموم، مهم‌ترین عوارض نمایان شده شامل:گیجی، افزایش ضربان قلب، تشنج و ۲مورد مرگ‌ومیر بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ بود. مرکز مسمومیت نیوزلند نیز ۲۰ مورد از عوارض نامطلوب مرتبط با نوشیدنی انرژی‌زا را بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ گزارش کردند؛ که ۱۲مورد از آنها برای درمان استفراغ، تهوع، درد شکم، عصبانیت، تپش شدید قلب و بی‌قراری مراجعه کرده بودند.

اضافه وزن و نوشیدنی‌های کربوهیدراتی

مصرف یک نوشیدنی شیرین کربوهیدراتی در روز می‌تواند منجر به افزایش وزن ۱۵ پوندی (۶/۷۵ کیلوگرم) در یک سال شود. نوشیدنی‌های انرژی‌زا و ورزشی، نوشابه‌های بدون الکل، کولاها، دیگر نوشابه‌های گازدار شیرین و نوشیدنی‌های میوه‌ای با افزودنی‌های کربوهیدراتی از مجموعه نوشیدنی‌های شیرین کربوهیدراتی هستند؛ چون در همه‌ی آنها مواد قندی با درصدهای متفاوت وجود دارد.

نوشیدنی‌های شیرین کربوهیدراتی نقش مهمی در خطر چاقی ایفا می‌کنند. در واقع، همبستگی زیست‌محیطی بالایی بین افزایش مصرف نوشیدنی‌های شیرین کربوهیدراتی و میزان چاقی، و ابتلا به دیابت نشان داده‌شده است. در سال‌های اخیر چاقی و اضافه وزن همه‌گیر در ایالات متحده و بسیاری از کشورهای جهان تشدید شده است. به گفته سازمان بهداشت جهانی (WHO)[1]،

1. World Health Organization

یک میلیارد انسان بزرگسال در سراسر جهان، با شاخص توده بدن[1] بالای ۲۵، اضافه وزن دارند. از این تعداد، حداقل ۳۰۰ میلیون نفر چاق در نظر گرفته‌شده‌اند. در ایالات متحده به تنهایی، با تخمین ۱۲۹/۶ میلیون نفر، یا ۶۴ درصد از جمعیت با گروه سنی۷۴-۲۰ سال، اضافه‌وزن دارند و ۳۰ درصد از این تعداد چاق در نظر گرفته‌شده‌اند. روند مشابهی در میان کودکان و نوجوانان وجود دارد که می‌تواند منجر به عوارض جدی بهداشتی در بزرگسالی شود. اضافه وزن و چاقی با بیماری‌های نگران‌کننده سلامتی از جمله فشارخون بالا، بیماری قلبی و عروقی، دیابت، افسردگی، بیماری‌های روده‌ی بزرگ و سرطان پروستات همراه است. کاهش در بهره‌وری و تنزل کیفیت زندگی که ناشی از چاقی و اضافه وزن هستند، با هزینه‌های پزشکی، روان‌شناسی و اجتماعی همراه است.

اگر چه مکانیسم واقعی و اساسی فرایند چاقی و استراتژی موثر برای پیشگیری و درمان آن هنوز ناشناخته باقی مانده است، ولی به‌طور کلی علل چاقی فعل‌وانفعالات پیچیده ژنتیکی، عوامل متابولیکی، فرهنگی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی و رفتاری است.

داده‌های به دست آمده از نظرسنجی ملی در ایالات متحده نشان داده‌اند که امروزه در مقایسه با بیش از ۲۰ سال گذشته، همزمان با افزایش اضافه وزن و چاقی، مصرف کربوهیدرات‌ها به شکل‌های مختلف افزایش‌یافته است. برای نمونه مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی در میان کودکان و نوجوانان بین اواخر دهه ۱۹۷۰ تا اوایل دهه ۱۹۹۰ شاهد افزایش ۱۲۳ تا ۱۹۶درصدی بوده است. حتی در اواخر دهه ۱۹۷۰، پسران و دختران۱۲ تا ۱۷ ساله در ایالات‌متحده، به ترتیب۲/۱ و ۱/۴ بار از شیر بیشتر از نوشابه‌های گازدار غیر الکلی استفاده کرده‌اند، درحالی‌که در اواسط دهه ۱۹۹۰ مصرف نوشیدنی غیر الکلی در هر دو

1. body mass index

جنس تقریبا با مصرف شیر برابری می‌کرده است، که این نشان از تمایل روزافزون نوجوانان به کاهش مصرف شیر و افزایش مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی است. برآوردهای کنونی نشان می‌دهد که امروزه مقادیر بالایی از کربوهیدرات‌ها به نوشیدنی‌های گازدار و بدون گاز افزوده می‌شود. روند روزافزون مصرف این نوشیدنی‌ها بین سال‌های ۱۹۷۷ تا ۲۰۰۱ نیز ادامه داشته و افزایش ۱۳۵درصدی را نشان می‌دهد. تخمین زده شده که در طول این زمان، مصرف شیرین‌کننده‌های کالریک در ایالات متحده برای هر نفر۸۳ کیلوکالری در روز افزایش‌یافته است، که از این میزان ۵۴ کیلوکالری در روز از نوشابه‌های گازدار و ۱۳ کیلوکالری از آب میوه حاصل شده است.

در یک قوطی از نوشیدنی‌های با کربوهیدرات بالا، ۴۰ تا ۵۰ گرم شکر به شکل شربت ذرت یا فروکتوز با گلوکز (۴۵ درصد گلوکز و ۵۵ درصد فروکتوز) وجود دارد که انرژی معادل ۱۵۰ کیلوکالری خواهند داشت. اگر این کالری اضافه شده به رژیم غذایی معمولی افراد همراه با عدم کاهش مصرف از منابع دیگر صورت گیرد، مصرف روزانه یک قوطی از این نوع نوشیدنی‌ها می‌تواند منجر به افزایش وزن ۶/۷۵ کیلوگرمی در یک سال شود.

مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی گازدار و بدون گاز در طول دو دهه اخیر به میزان ۸۱ درصد افزایش یافته است و همزمان با آن چاقی نیز روند رو به رشدی داشته است. بنابراین پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که مصرف نوشیدنی‌های شیرین کربوهیدراتی یکی از عوامل موثر در افزایش اضافه وزن و چاقی بوده‌اند. مطالعات متعددی رابطه بین مصرف نوشابه‌های شیرین قندی و افزایش وزن و چاقی را ارزیابی کرده‌اند و شواهدی مبنی بر وجود ارتباط بین جذب نوشیدنی‌های شیرین قندی و افزایش وزن و چاقی ارایه داده‌اند. برای

مثال در شش مطالعه انجام شده بر روی کودکان و نوجوانان ارتباط مثبت و معناداری بین مصرف نوشیدنی‌های شیرین قندی و اضافه وزن یا چاقی مشاهده شده است. در سه بررسی نیز مطالعات ارتباط مثبت و معناداری بین مصرف نوشابه‌های قندی و شاخص توده بدن گزارش شده است. گروهی از محققان در مطالعات افراد بزرگسال مشاهده کردند؛ افرادی که بیش از یک نوشابه در هفته مصرف می‌کنند در مقایسه با آنهایی که در کل کمتر از یک نوشابه در هفته می‌نوشند، تقریبا دو برابر بیشتر در معرض اضافه وزن و چاقی هستند. یافته‌های سایر محققان نیز نشان می‌دهد زنانی که کلا یک نوشابه در هفته مصرف می‌کنند در مقایسه با کسانی که اصلا نوشابه مصرف نمی کنند، بیشتر در معرض اضافه وزن و چاقی هستند. همچنین پژوهشگران در طول ۳سال پیگیری بر روی ۱۱۶۵۴ کودک و نوجوان ارتباط معنی‌داری بین مصرف نوشابه و افزایش وزن در هر دو گروه پسران و دختران مشاهده کردند.

مکانیزم چاقی ناشی از مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی

محققان در پی یافتن این حقیقت بودند که چرا مصرف نوشیدنی‌های دارای کربوهیدرات چاق‌کننده هستند؟ آنها در ادمه تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که مصرف انرژی در فرم مایع(نوشیدنی‌ها) باوجود اینکه کالری زیادی را وارد بدن می‌کند، ولی ایجاد سیری ناشی از آن به اندازه مواد غذایی جامد نیست. بنابراین فرد به دلیل احساس نکردن سیری، میل به مصرف مجدد نوشیدنی یا مصرف غذا دارد. بنابراین محققان در حالت کلی به این نتیجه رسیدند که افراد حتی زمانی که مصرف کربوهیدرات مایع را در قالب نوشیدنی‌ها افزایش می‌دهند، اغلب مصرف مواد غذایی جامدشان را کاهش نمی‌دهند. همان‌طوری که

پیش از این هم بیان شد مصرف یک نوشابه پرکربوهیدرات در روز می‌تواند منجر به افزایش وزن ۶/۷۵ کیلوگرمی در یک سال شود.

نکته جالب اینکه مطالعات نشان داده‌اند افرادی که از نوشیدنی‌هایی با شیرین‌کننده مصنوعی و بدون‌کالری و کم‌کالری استفاده می‌کنند نیز دچار افزایش وزن، چاقی و دیابت نوع ۲ می‌شوند. در این رابطه برخی از پژوهشگران معتقدند، نوشیدنی‌های بدون قند موجب می‌شوند که مغز نتواند مواد شیرین‌کننده مانند اسپارتام و ساخارین را با قند طبیعی از هم تشخیص دهد. بنابراین از آنجا که مغز قادر به محاسبه کردن مصرف کالری نیست، فرد در دام پرخوری می‌افتد و دچار چاقی می‌شود. نکته قابل تامل اینکه برخی از شواهد نشان می‌دهند که دل‌چسبی و گوارا بودن هر دو نوشیدنی شیرینی قندی و مصنوعی، گرسنگی و در نتیجه مصرف انرژی و اضافه وزن را افزایش می‌دهند.

در رابطه با اینکه چرا مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی با خطر چاقی همراه است فرضیه‌های زیادی توسط پژوهشگران ارایه شده است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که مصرف نوشیدنی‌های شیرین فروکتوزدار نسبت به مصرف هر یک از نوشیدنی‌های شیرین قندی یا ساکارزدار چاقی را بیشتر افزایش می‌دهند. در این رابطه یکی از فرضیات ارایه شده این است که در نوشیدنی‌های کربوهیدراتی از شربت‌پرفروکتوزذرت استفاده شده است و استفاده از این نوع کربوهیدرات دارای اثرات منحصر به‌فرد متابولیکی مرتبط با خطرات چاقی و ابتلا به دیابت بوده و با بالا بردن میزان تری‌گلیسیرید پلاسما

موجب افزایش مقاومت به انسولین نیز می‌شود. نوشیدنی‌های کربوهیدراتی در ایالات متحده عمدتا با شربت پرفروکتوز ذرت و در اروپا با ساکارز شیرین می‌شوند.

علاوه بر نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، قند فروکتوز به‌طور فراگیر در فراورده‌های غذایی به کار می‌رود، و حتی می‌تواند در کودکان سرعت تکثیر سلول‌های چربی را افزایش دهد. افزایش تکثیر سلول‌های چربی و ابتلا به چاقی در کودکان عارضه خطر بیماری قلبی، دیابت نوع ۲ و بسیاری بیماری‌های دیگر را نیز به همراه خواهد داشت. همچنین مصرف طولانی مدت نوشیدنی‌های فروکتوزی بدون سرکوب گرلین موجب کاهش تولید انسولین و لپتین در بافت‌های محیطی می‌شود. سیگنال‌های صادره از لپتین و انسولین در هیپوتالاموس اثر مهاری بر اشتها دارند و گرلین به‌عنوان فزاینده اشتها است. محققان بر این باورند که احتمالا به‌دنبال مصرف نوشیدنی‌های فروکتوزی به‌علت کاهش تولید انسولین و لپتین، سیگنال‌های صادره از انسولین و لپتین کاهش یافته و موجب افزایش اشتها و در نهایت اضافه وزن و چاقی و بیماری‌های مرتبط می‌شود.

شربت پرفروکتوز ذرت (HFCS)[1]

شربت پرفروکتوز ذرت یک مخلوط ناهمگن از قندهای حاصله از نشاسته ذرت است. شربت ذرت به‌تنهایی یا به‌عنوان جایگزین بخشی از ساکارز یا گلوکز در

1. high-fructose corn syrup

مواد مختلف نظیر ژله‌ها، نوشابه‌ها، کنسرو سبزیجات، سس گوجه‌فرنگی، نوشابه‌های گازدار، آب‌نبات‌ها و .... استفاده می‌شود. امروزه گرایش به استفاده از شربت پرفروکتوز ذرت در محصولات غذایی افزایش یافته است. در حالت کلی منبع اصلی فروکتوز از شربت پرفروکتوز ذرت به دو شکل HFCS-55 و HFCS-42است. HFCS-55 متشکل از ۵۵درصد فروکتوز، ۴۲درصد گلوکوز و ۳ درصد سایر کربوهیدرات‌ها است، ولی HFCS-42 متشکل از ۴۲درصد فروکتوز و ۵۸درصد گلوکز است. نوع ۵۵ درصد آن دارای شیرینی معادل شکر است و در تولید نوشابه‌های گازدار استفاده می‌شود و گونه ۴۲درصد آن از شیرینی کمتری برخوردار است و در صنایع تولید نوشابه‌های بدون گاز (آب میوه‌ها)، محصولات تخمیری نان و محصولاتی که به نقطه انجماد پایین نیاز دارند، استفاده می‌شود. برای تولید شربت ذرت، ذرت را در آب خیسانده و بعد نشاسته را از مجموع ذرت جدا می‌کنند، در ادامه نشاسته به‌دست آمده را تبدیل به گلوکز کرده و بعد با روش‌های آنزیمی گلوکز به فروکتوز تغییر یافته و شربت ذرت با فروکتوز ۴۲ درصد به دست می‌آید. این شربت جزو شیرین کننده‌های طبیعی است.

نقش نوشیدنی‌های کربوهیدراتی در ابتلا به دیابت

نوشیدنی‌های کربوهیدراتی علاوه بر نقش بالقوه‌ای که در افزایش وزن دارند، مصرف آنها ممکن است خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را نیز افزایش دهد. شولز و همکارانش تصریح کرده‌اند که حتی در افرادی که شاخص توده بدنی نرمالی دارند مصرف نوشابه‌های غیرالکلی، نسبت به آب‌میوه‌ها، به‌طور قابل توجهی با افزایش خطر ابتلا به دیابت همراه است. این ارتباط به احتمال زیاد ناشی از مقادیر زیاد کربوهیدرات‌های با قابلیت جذب سریع مانند شربت پرفروکتوز ذرت است. کالری اضافه‌ای که از راه نوشیدنی‌های کربوهیدراتی وارد بدن می‌شود، در چاقی همه‌گیر نقش و سهم مهمی دارد. این کالری اضافی ممکن است مستقیم و

غیرمستقیم بر فشار خون، سطح قند خون، BMI، کمبود کلسیم، مشکلات دندان، افسردگی و اعتماد به نفس پایین اثر فزاینده‌ای داشته باشد. قند و کافئین موجود در این نوشیدنی‌ها نیز ممکن است به افزایش قند خون پس از صرف غذا که برای کودکان مبتلا به دیابت نگران‌کننده است، کمک کند.

مطالعات متعددی عنوان کرده‌اند که احتمالا نشانگرهای زیستی التهابی مانند پروتئین‌واکنشی-C و آلبومین که با افزایش خطر ابتلا به دیابت و بیماری های قلبی- عروقی همراه‌اند با مصرف کربوهیدرات‌های با هضم و جذب سریع افزایش می‌یابند. همچنین در مطالعه‌ای با بررسی اثر نوشیدنی‌ها و مواد غذایی شیرین مصنوعی و ساکارزدار در علایم التهابی افراد چاق نشان داده شد که مصرف انواعی از ساکارز شیرین موجود در نوشیدنی‌ها، به‌طور قابل توجهی آلبومین، پروتئین‌واکنشی-C و ترانسفرین پلاسما را افزایش می‌دهد. این مطالعه و مطالعات دیگر نشان می‌دهند که روند پیش‌التهابی با زمینه خطر بزرگ ابتلا به مقاومت به انسولین، التهاب و دیابت ممکن است با مصرف بالای نوشیدنی‌های دارای کربوهیدرات‌های با ویژگی هضم و جذب سریع، تشدید شود.

همچنین یافته‌های اخیر یک مطالعه مشخص کرد که مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی احتمالا با خطر بیشتر ابتلا به سرطان لوزالمعده (پانکراس) و مقاومت به انسولین، به ویژه در زنان با وزن بالا و کم تحرک همراه است. مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی با دیگر پیامدهای مضر سلامتی در کودکان و نوجوانان نیز همراه است. برای مثال سیووکا و همکاران نشان دادند که مصرف نوشابه کافئین‌دار (۱۶-۱۰ میلی‌گرم در ۱۰۰گرم) موجب افزایش فشار خون نوجوانان شده و در ادامه این پژوهشگران به این نتیجه

رسیدند که احتمالا مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی خطر ابتلا به فشار خون را افزایش می‌دهد. برخی دیگر از یافته های اخیر نشان می‌دهد که مصرف قهوه به‌طور منظم ممکن است خطر دیابت را کاهش دهد. فواید قهوه به احتمال زیاد با توجه به ترکیبات قهوه، مانند اسید کلروژنیک و منیزیم، از کافئین جداست، چون هر دو قهوه‌ی کافئین‌دار و قهوه‌ی بدون کافئین منجر به کاهش خطر ابتلا به دیابت شده‌اند.

نوشیدنی‌های کربوهیدراتی عامل کاهش مصرف شیر و رسوب کلسیم

اوایل نوجوانی زمان طلایی برای رسوب حداکثری کلسیم در استخوان است، زیرا کمبود ۵ تا ۱۰ درصدی حداکثر تراکم استخوانی در این دوران، عامل بیش از ۵۰ درصد شیوع شکستگی لگن در طول عمر است. به‌تازگی تحقیقات نشان داده‌اند که با افزایش مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، مصرف کلسیم در میان کودکان و نوجوانان در حال کاهش است.

مطالعات چندی نشان داده‌اند که مصرف نوشیدنی‌هایی از نوع کولا ارتباط منفی با تراکم مواد معدنی استخوان و ارتباط مثبتی با شکستگی استخوان دارند(کولا یک نوشیدنی شیرین تولید شده توسط جان پمبرتون داروساز آمریکایی است که معمولا قند، رنگ خوراکی و کافئین به آن افزوده می‌شود). این یافته‌ها بر این باور بودند که محتوای بالای فسفات کولا منجر به یک تغییر در مقدار کلسیم- فسفر در رژیم غذایی و در نهایت منجر به تاثیری زیان‌آور بر استخوان می‌شود. همچنین کافئین موجود در نوشیدنی‌های کربوهیدراتی با جذب روده‌ای کلسیم تداخل دارد. البته این موضوع هنوز بحث

برانگیز باقی می‌ماند که آیا در طول دوران نوجوانی کافئین به خودی خود اثرات بازدارنده‌ای بر جذب کلسیم استخوانی دارد یا اینکه اثرات خود را با جایگزینی مصرف شیر به مقصود می‌رساند. از پیامدهای دیگر مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، به‌خصوص در کودکان و نوجوانان، جایگزینی شیر و دیگر نوشیدنی‌ها و مواد مغذی رژیم غذایی با این نوشیدنی‌هاست. نوشابه‌هایی که در حال حاضر توسط کودکان و نوجوانان به‌عنوان جایگزین شیر مصرف می‌شوند، قابل مقایسه با شیر نیستند. برای نمونه میزان پروتئین در یک لیتر شیر ۳۵ گرم و میزان چربی نیز ۳۵ گرم است، ولی در یک لیتر نوشابه گازدار میزان هر دو تقریبا صفر است. از نظر غنی بودن از املاح و ویتامین‌ها و کربوهیدرات‌های موجود نیز، شیر و نوشیدنی‌های کربوهیدراتی قابل مقایسه نخواهند بود.

شیر به‌عنوان یک نوشیدنی غذایی کامل

افزایش مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی و کاهش مصرف شیر در میان کودکان یک نگرانی اساسی برای سلامت عمومی به همراه دارد؛ زیرا شیر منبع مهمی از پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی خاص مانند کلسیم، ویتامین D، A، B-12 و B-6 است. شیر تنها ماده شناخته شده مکمل در طبیعت است که می‌تواند نیازهای بدن را به‌طور متعادل تامین کند. عمده ترین ویژگی شیر و وجه تمایز آن نسبت به سایر مواد غذایی، ترکیب پروتئینی و وجود املاح بسیار مهم همچون کلسیم و فسفر است. قند شیر، لاکتوز نام دارد و لاکتوز دارای قدرت و ظرفیت شیرین کنندگی ناچیزی است. این قند به‌میزان یک به شش در مقایسه با ساکارز یا قند معمولی ظرفیت شیرین‌کنندگی دارد. بنابراین شیر

بسیار شیرین نبوده و رژیم‌های غذایی دارای شیر، قابل تحمل هستند و به‌آسانی به‌مصرف سوخت و ساز و جذب می‌رسند و احساس ناخوشایند نیز ایجاد نمی‌نمایند. لاکتوز خیلی چاق‌کننده نیست و مصرف آن احتمالا برای بیماران مبتلا به دیابت زیان‌آور نیست. چربی شیر نیز هضم بسیار آسانی داشته و انرژی‌زا است و انرژی‌زایی حاصل از این چربی تقریبا دو برابر مواد قندی و یا پروتئینی است. املاح معدنی در شیر که به شکل محلول و یا ترکیب با مواد پروتئینی است، کمتر از یک درصد است و مهم‌ترین آنها شامل: کلسیم، پتاسیم، فسفر، سدیم و مقدار بسیار کمی آهن و مقادیر جزیی مس و روی است که نقش اساسی در ساخت آنزیم‌ها و هورمون‌های بدن دارند.

مصرف شیر و فرآورده‌های آن منجر به افزایش طول عمر، بازده جسمی و فکری بیشتر، کاهش بیماری‌های عفونی و استخوانی و رشد مطلوب کودکان و نوجوانان می‌شود. مطالعات جدید نشان می‌دهند که افزودن یک لیوان شیر به‌رژیم‌غذایی روزانه کودکان موجب افزایش ۵ درصدی در سرعت راه رفتن و کاهش ۲۵ درصدی در خطر نداشتن تعادل در دوران بزرگسالی می‌شود. بر اساس راهنمای بین‌المللی رژیم غذایی تدوین شده در سال ۲۰۱۰ توصیه می‌شود: کودکان ۲ تا ۳ سال روزانه ۲ لیوان، کودکان ۴ تا ۸ سال روزانه ۲/۵ لیوان و نوجوانان و بزرگسالان روزانه ۳ لیوان شیر بنوشند.

کافئین

در فصل دوم در مورد کافئین و اهمیت آن در ورزش به‌عنوان کاهنده خستگی، بهبود دهنده سرعت و هوشیاری مطالبی ارایه شد. حتی گفته شد که مصرف

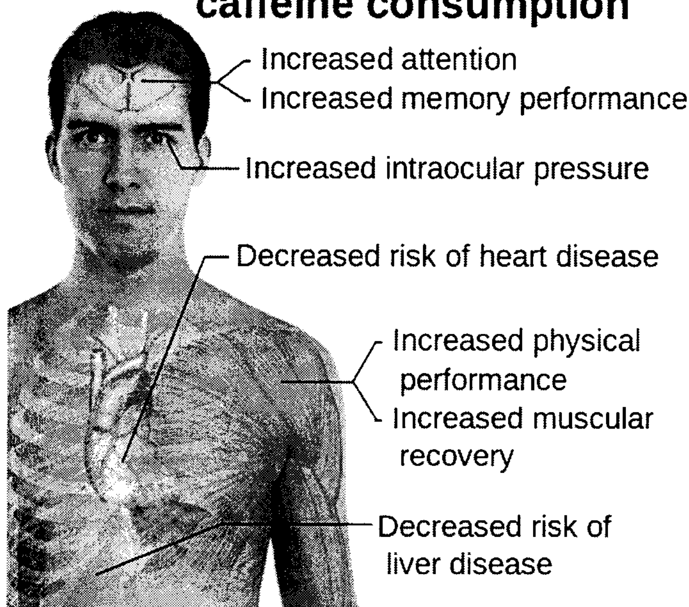
کافئین تا مقادیر ۵۰۰ میلی‌گرم در روز سبب عدم توازن آب بدن نشده است و افراد سالم می‌توانند در حد اعتدال کافئین مصرف کنند. ولی مصرف بی‌رویه و افراطی کافئین از راه نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا و یا سایر منابع با پیامدهای جدی مانند تشنج، شیدایی، سکته‌مغزی و مرگ ناگهانی همراه خواهد شد.

گروه‌هایی چون کودکان، زنان باردار، مصرف‌کنندگان داروهای خاص، بیماران قلبی - عروقی، کلیوی، یا بیماران کبد، تشنجی، دیابتی، دارندگان اختلالات رفتاری و روانی و بیماران دارای پرکاری تیروئید باید به محتوی کافئین نوشیدنی‌ها توجه نموده و در خصوص مصرف نکردن یا کنترل مصرف تصمیم درستی بگیرند.

با توجه به اهمیت میزان کافئین موجود در این نوشیدنی‌ها سازمان دارو و مواد غذایی ایالات‌متحده (FDA)[1] محتوای کافئین را در نوشیدنی‌ها، محدود کرده است، ولی چنین تنظیمی از سوی برخی شرکت‌های سازنده نوشابه‌های انرژی‌زا رعایت نمی‌شود. کافئین ترکیب اصلی فعال در نوشیدنی‌ها از جمله نوشیدنی‌های انرژی‌زا است. بسیاری از نوشیدنی‌های انرژی‌زا دارای ۷۰ تا ۸۰ میلی‌گرم کافئین در ۸ اونس هستند (۸ اونس معادل ۲۲۵ میلی‌لیتر و یا معادل یک قوطی معمولی نوشیدنی‌های ورزشی است). بیشتر نوشیدنی‌های انرژی‌زا شامل مقادیر زیادی کافئین با افزودنی‌هایی از جمله گوارانا، محلول کولا، یرباماته[2] و کاکائو هستند. گوارانا (پائولینا کوپانا) گیاهی است که کافئین، تئوبرومین(کرونوتروپ)، و تئوفیلین (اینوتروپ) دارد. هرگرم از گوارانا می‌تواند ۴۰ تا ۸۰ میلی‌گرم کافئین داشته باشد و در اینجا کافئین به‌طور بالقوه به‌دلیل

1. Food and Drug Administration
2. yerba mate

هماهنگی با اجزای گیاه، نیمه‌عمر طولانی‌تری دارد.



شکل: اثرات مصرف متوسط و محدود کافئین

فیزیولوژی و فارماکولوژی کافئین

کافئین رایج‌ترین داروی مصرفی روان‌گردان[1] در سراسر جهان است،که شاید تنها داروی روان‌گردان بدون نسخه قانونی در دسترس، برای کودکان بوده و در میان مواد غذایی و آشامیدنی‌ها به فروش می‌رسد. کافئین حاصل از نوشیدنی‌ها یا قهوه توسط معده و روده کوچک در طول ۴۵ دقیقه پس از خوردن جذب مـی‌شـود و

1. psychoactive

سپس درکل بافت‌های بدن پخش می‌گردد. نیمه‌عمر بیولوژیکی کافئین در افراد، بسته به‌عواملی همچون سن، عملکرد کلیه، بارداری، داروها و سطح آنـزیم‌هـای کبدی مورد نیاز برای متابولیسم کافئین متغیر اسـت. در افـراد سـالم بزرگسـال، نیمه‌عمر کافئین تقریبا ۵ ساعت است. در زنانی که داروهای ضدبارداری خوراکی مصرف می‌کنند این نیمه‌عمر ۱۰ – ۵ ساعت طول می‌کشد و در زنان باردار ۱۱ -۹ ساعت است. کافئین می‌تواند در افراد مبتلا به بیماری کلیوی شدید انباشـته شود که نیمه‌عمرش تا ۹۴ ساعت هم افـزایش مـی‌یابـد. در کودکـان و اطفـال نیمه‌عمر کافئین طولانی‌تر از بزرگسالان است و نیمه‌عمر آن در یک نوزاد ممکن است تا ۳۰ ساعت هم برسد.

در بدن کافئین مخالف گیرنده‌های آدنـوزین و بنزودیـازپین[1]، مهـار کننده فسفودی استراز[2] و یک داروی محـرک سیسـتم عصـبی مرکـزی است. در یک فرد بالغ سالم مصرف کافئین کمتر از ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلـی گرم در روز بی‌خطر در نظر گرفته شده است و در محدوده یک گرم در روز عوارض حاد کلینیکی آغاز و در ۵ تـا ۱۰ گـرم مـی‌توانـد مـرگ‌آور باشد(۱ گرم = ۱۰۰۰ میلی‌گرم). به‌طور فیزیولوژیکی، کافئین مـی‌توانـد موجب انقباض عروق کرونر قلب و عروق مغزی، شلی عضـلات صـاف، تحریک عضله‌ی قلبی، کرونوتروپیـک قلبـی (افـزایش ضـربان قلـب) و اثرات اینوتروپ مثبت (افزایش قدرت انقباضی قلب)، کاهش حساسیت به انسولین و تعدیل بیان ژن در نوزادان زودرس شود.

مقادیر زیاد کافئین موجب افـزایش دفـع ادرار، دفـع عـرق و تغییـر سـطوح

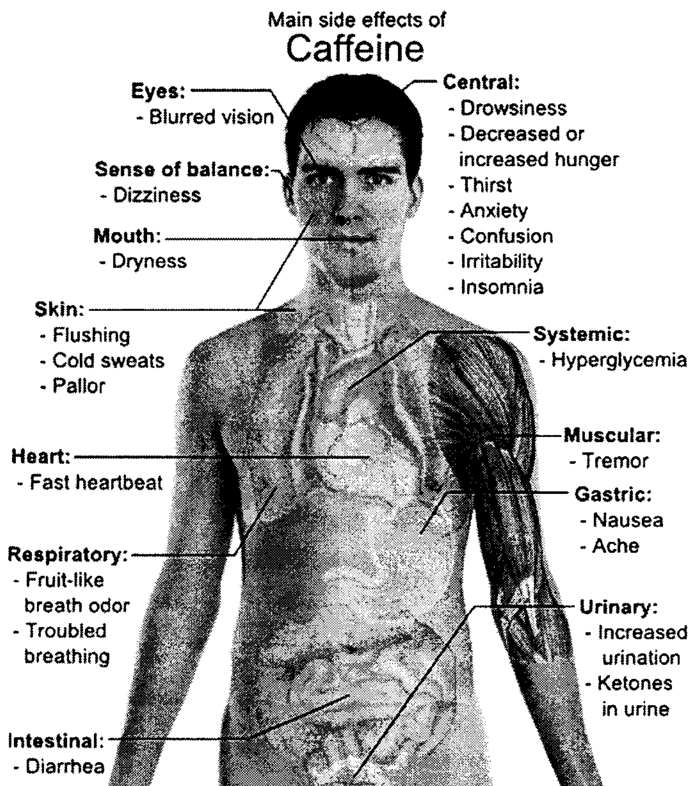
1. adenosine and benzodiazepine receptor antagonist
2. phosphodiesterase inhibitor

الکترولیت‌های خون می‌شود. اگرچه کافئین یک دیورتیک (ادرار آور)متوسط است، ولی مصرف کافئین به میزان کمتر از ۵۰۰ میلی گرم در روز سبب از دست دادن آب بدن یا بی‌تعادلی مزمن آب بدن نمی‌شود. کافئین یک محرک تنفسی با اثر ضد التهابی و حفاظتی بر برونش‌ها است. مصرف زیاد کافئین با اثر بر روی فعالیت گیرنده‌های مرکزی و یا با تحرک گیرنده‌های شیمیایی محیطی موجب مشکلات تنفسی نیز می‌شود. همچنین، ممکن است کافئین با افزایش عمل تنفس موجب انحراف جریان خون عبوری از عضلات اسکلتی شده و سبب کاهش تولید نیرو توسط عضلات گردد. اثرات قلبی - عروقی کافئین نیز شامل: کاهش ضربان قلب به‌وسیله تحریک بخش مرکزی هسته واگی و افزایش فشار خون است. بزرگسالانی که مقدار کم تا متوسط از کافئین را مصرف می کنند(۱تا۳میلی‌گرم به‌ازای هرکیلوگرم از وزن بدن)، در آنها موجب بهبود استقامت ورزشی، شناخت، بهبود زمان واکنش و بهبود خلق و خو وحالت روانی می‌شود. مصرف ۴ تا ۱۲میلی‌گرم کافئین به‌ازای هرکیلوگرم از وزن بدن با علایم نامطلوبی شامل اضطراب و عصبانیت، همراه است.

مصرف دوزهای بالای کافئین می‌تواند موجب ایجاد سردرد، خستگی و مسمومیت می‌شود. علایم این مسمومیت عبارت از : عصبانیت، تحریک‌پذیری، اضطراب، بی‌خوابی، لرزش، ضربان قلب نامنظم، تپش قلب و ناراحتی شکم است. مصرف اضافی کافئین علاوه بر ایجاد مسمومیت دارای عوارض جانبی به قرار زیر خواهد بود: هیپوکالمی(کاهش سطح خونی یون پتاسیم)، تهوع، استفراغ، درد شکم، توهم، افزایش فشار داخل جمجمه، ادم مغزی، سکته مغزی، فلج، رابدومیولیز،- به‌معنای تخریب سلول‌های عضلات اسکلتی- تغییر هوشیاری، تشنج، آریتمی(بی‌نظمی ضربان قلب) و مرگ. تخریب و

مرگ سلول‌های عضلات اسکلتی موجب آزاد شدن پروتئین میوگلوبین درون آنها می‌شود. میوگلوبین به‌درون خون آزاد شده و به کلیه رسیده، در درون آن رسوب می‌کند و این رسوب موجب نارسایی کلیه‌ها می‌گردد. رابدومیولیز علاوه بر افراط در مصرف کافئین به‌علت له شدن عضلات در اثر ضربه، فعالیت عضلانی شدید، عفونت شدید و مصرف برخی داروها نیز ایجاد می‌شود.

مصرف کافئین به مقدار بیشتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در روز توسط زنان باردار با سقط جنین و تولد نوزاد با وزن کم نیز مواجه خواهد شد. مصرف طولانی مدت آن حتی با درجاتی از بیماری پارکینسون و کاهش شناخت وابسته به سن ارتباط دارد. از طرف دیگر باید توجه داشت که مصرف کافئین تولید اسید معده را نیز افزایش می‌دهد. بنابراین مصرف زیاد آن به مرور زمان به زخم معده، التهاب مری و بیماری جریان برگشتی التهاب مری معده منجر می‌شود.



شکل: اثرات جانبی مصرف بی‌رویه کافئین

اثرات کافئین بر کودکان و بزرگسالان

نوجوانان و بزرگسالان نباید در مصرف کافئین از ۱۰۰میلی‌گرم در روز و یا ۲/۵ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز تجاوز کنند. برای مثال ۸ اونس(یک قوطی) از نوشیدنی ردبول،۷۷میلی‌گرم کافئین یا ۱/۱ میلی‌گرم به ازای هرکیلوگرم از وزن بدن، برای یک مرد ۷۰کیلوگرمی یا ۲/۲میلی‌گرم به ازای هرکیلوگرم از وزن بدن برای یک شخص ۳۵کیلوگرمی،کافئین فراهم می‌کنند.

یکی از سوالات برای پژوهشگران این بود که آیا اثرات کافئین در بزرگسالان قابل تعمیم به کودکان نیز هست. در یک مطالعه با شرکت ۲۶پسر و ۲۶ مرد که با مصرف یک مقدار یکسان از کافئین مورد بررسی قرار گرفتند، در هر دو به‌طور مشابه فشارخون تحت تاثیر قرار گرفت، اما موجب کاهش قابل توجه ضربان قلب پسران شده بود، درحالی که برروی ضربان قلب مردان تاثیری نداشت. همچنین پسران نسبت به مردان افزایش فعالیت حرکتی و پرحرفی و کاهش زمان واکنش را نشان دادند. کافئین در حد متوسط در کودکان می‌تواند منجر به افزایش تمرکز و توجه شود، ولی همین مقدار افزایش فشار خون و اختلالات خواب را نیز به همراه خواهد داشت. دیده شده است که پس از توقف مصرف کافئین در کودکانی که عادت به مصرف آن دارند، موجب کاهش توجه و افزایش موقتی زمان واکنش شده است. در یک مطالعه از افراد ۹ تا ۱۱ساله که مصرف همیشگی کافئین در حد بالا (۱۰۹ میلی گرم در روز) و در حد پایین (۱۲میلی گرم در روز) داشتند، خواسته شد که یک شب از مصرف آن خودداری کنند. آزمودنی‌ها پس از خودداری از مصرف کافئین دچار سردرد و کاهش تمرکز شدند. پس از یک شب حدود ۵۰ میلی‌گرم کافئین به آنها داده شد که پس از مصرف کافئین علایم ایجاد شده برطرف گردید. یکی از اثرات احتمالی کافئین، تاثیر آن بر مرکز لیمبیک مغز کودکان است. مرکز پاداش نیز در لمبیک قرار دارد. بنابراین این نوع تاثیر می‌تواند در ذائقه کودک و مصرف و انتخاب غذاها و نوشیدنی‌های آینده کودک تاثیر بگذارد. این تاثیر ممکن است در پسران بیشتر باشد.

سایر اثرات تخریبی افراط در مصرف نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا

کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلالات خوردن، به ویژه کودکان مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی، ممکن است با مصرف این نوع نوشیدنی‌ها به طور منظم مقادیر بالایی از کافئین را برای مقابله با محدودیت کالری همراه با خستگی، برای سرکوب اشتها، و تولید مدفوع شل‌تر و ادرار زیاد مصرف کنند. با توجه به اینکه کودکان و نوجوانان دارای اختلالات خوردن، مستعد ابتلا به بیماری‌های قلبی، مرگ و میر و اختلالات الکترولیت هستند، بنابراین مصرف نوشیدنی‌های با کافئین بالا ممکن است آنها را در معرض خطر بیشتر آریتمی(ضربان قلب نامنظم) و هدایت غیرطبیعی جریان الکتریکی قلبی قرار دهد.

پوسیدگی دندان‌ها نتیجه مصرف افراطی نوشیدنی‌های کربوهیدراتی

مصرف نوشابه‌های با محتوای قندی و اسیدی، در طول زمان با فرسایش مینای دندان منجر به افزایش خطر ابتلا به پوسیدگی دندان می‌شوند. تحقیقات اخیر نیز حاکی از افزایش مصرف نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا به‌ویژه در بین نوجوانان است، که این مصرف افراطی و بی‌رویه پوسیدگی دندان‌های آنان را به دنبال خواهد داشت. بر اساس گزارشات، ۳۰ تا ۵۰ درصد جوانان آمریکایی نوشیدنی انرژی‌زا مصرف می‌کنند و ۶۲ درصد آنها حداقل یک بار در روز نوشیدنی کربوهیدراتی می‌نوشند. بر اساس این گزارشات، آسیب مینای دندان بر اثر مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا، موضوع غیرقابل انکاری است و بدون حفاظت از مینای دندان، دندان از بین می‌رود. بنابراین آشنایی والدین با مضرات این نوشیدنی‌ها ضروری است. اسید سیتریک که در میوه‌هایی مانند لیمو، پرتقال و گریپ فروت موجود است، در نوشیدنی‌های انرژی‌زا از جمله نوشیدنی

کولا نیز موجود است. این اسید همانند اسیدِ باتری سبب پوسیدگی دندان می‌شود. مصرف طولانی‌مدت نوشیدنی‌های گازدار مانند کولا، مینای دندان را از بین می‌برد و در نتیجه فرد دچار درد دندان می‌شود. در ۳ دقیقه اول مصرف، کولا ۱۰ برابر آب‌میوه‌ها قدرت فرسایندگی دارد. مصرف روزانه نوشیدنی گازدار خطر پوسیدگی دندان را افزایش می‌دهد و مصرف ۴ قوطی در روز این خطر را تا ۲۵۲درصد افزایش می‌دهد.

هشدار

امروزه نوشیدنی‌های کربوهیدراتی(قندی) به بهانه‌های مختلف از جمله انرژی‌زا بودن و کمک به بهبود عملکرد بدنی، بیش از ۸ تا ۹ درصد از کل انرژی مصرفی را در کودکان و بزرگسالان به خود اختصاص داده‌اند. این نوشیدنی‌ها منافع تغذیه‌ای بسیار کمی دارند، ولی عوارض بسیار خطرناکی همچون افزایش خطر دیابت، سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی، شکستگی، پوسیدگی دندان‌ها و اضافه وزن و چاقی را به همراه دارند. با توجه به اینکه شیوع نرخ جهانی چاقی و اضافه وزن، به ویژه در میان کودکان و نوجوانان در حال افزایش هستند، ضروری است که در حال حاضر استراتژی‌های بهداشت عمومی شامل آموزش در مورد مصرف نوشیدنی‌ها ارایه شوند. مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی مانند نوشیدنی‌های انرژی‌زا و نوشیدنی‌های میوه‌ای باید کنترل شود و تلاش برای ترویج مصرف نوشیدنی‌های دیگر مانند آب، شیر کم چرب و مقادیر کمی از آب میوه باید در اولویت قرار گیرد.

نکات کلیدی فصل سوم

۱. به‌دلیل وجود ترکیباتی از جمله کافئین در نوشیدنی‌های کربوهیدراتی توصیه می‌شود که برخی از گروه‌ها از جمله کودکان، زنان باردار، بیماران قلبی- عروقی، کلیوی، کبدی، دیابتی و ... در مصرف این نوشیدنی‌ها احتیاط نموده و حتی خودداری کنند.

۲. با توجه به اهمیت نوشیدنی‌های انرژی‌زا و ورزشی کشورهای مختلف تصمیمات محکم و طبقه‌بندی شده‌ای را درخصوص چگونگی و میزان مصرف آنها وضع و اجرا می‌کنند.

۳. مصرف افراطی و کنترل‌نشده نوشیدنی‌های انرژی‌زا و ورزشی می‌تواند موجب صدمه به کبد، نارسایی کلیوی، اختلالات تنفسی، بی‌قراری، اضطراب، تشنج، شرایط روانی، آسیب سلول‌های عضلانی، افزایش ضربان قلب، آریتمی قلبی، افزایش فشارخون، نارسایی قلبی و حتی مرگ شود.

۴. مصرف یک نوشیدنی پرکربوهیدرات در روز می‌تواند در عرض یک سال منجر به ایجاد اضافه وزنی معادل ۶/۷۵ کیلوگرم شود.

۵. مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی در میان کودکان و نوجوانان بین اواخر دهه ۱۹۷۰ تا اوایل دهه ۱۹۹۰ شاهد افزایش ۱۲۳ تا ۱۹۶درصدی بوده است.

۶. مصرف انرژی در فرم مایع (نوشیدنی‌ها) باوجود اینکه کالری زیادی را وارد بدن می کند، ولی ایجاد سیری ناشی از آن به اندازه مواد غذایی جامد نیست. بنابراین فرد به دلیل احساس سیرنشدن میل به مصرف مجدد نوشیدنی یا مصرف غذا دارد.

۷. کسانی‌که از نوشیدنی‌هایی با شیرین‌کننده مصنوعی استفاده می‌کنند، به ما مانند مصرف کنندگان سایر نوشیدنی‌های کربوهیدراتی دچار افزایش وزن، چاقی و دیابت نوع۲ می‌شوند.

۸. با مصرف کربوهیدرات‌های با هضم و جذب سریع، نشانگرهای زیستی

التهابی مانند پروتئین‌واکنشی-C و آلبومین که با افزایش خطر ابتلا به دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی همراه‌اند، افزایش می‌یابند.

۹. اوایل نوجوانی زمان طلایی برای رسوب حداکثری کلسیم در استخوان است، ولی تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که با افزایش مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی و کاهش مصرف شیر، مصرف کلسیم توسط کودکان و نوجوانان در حال کاهش است.

۱۰. مصرف کافئین نوجوانان و بزرگسالان نباید از ۱۰۰میلی‌گرم در روز و یا ۲/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز تجاوز کند. برای نمونه یک قوطی از نوشیدنی ردبول، ۷۷میلی‌گرم کافئین یا ۱/۱ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن، برا ی فردی ۷۰کیلوگرمی یا ۲/۲میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن برای یک شخص ۳۵کیلوگرمی،کافئین فراهم می‌کند.

۱۱. مصرف نوشابه‌هایی با محتوای قندی و اسیدی، در طول زمان با فرسایش مینای دندان منجر به افزایش خطر ابتلا به پوسیدگی دندان می‌شوند.

فصل ۴

الکل از دیدگاه علمی



بیوشیمی و فیزیولوژی الکل

در شیمی به هر ترکیب شیمیایی که یک گروه هیدروکسیل (OH-) متصل به کربن یک آلکیل داشته باشد، الکل گویند. به‌طورکلی، زمانی که نام الکل به تنهایی به‌کار می‌رود، معمولا منظور اتانول است. اتانول یا الکل اتیلیک یا اتیل الکل یا الکل میوه، با فرمول C2H5OH، یک ترکیب شیمیایی بی‌رنگ و فرّار، با بوی خاص و آتشگیری است که در نوشیدنی‌های الکلی وجود دارد و از تخمیر شکرها به‌دست می‌آید. الکل ارزش غذایی محدودی دارد، زیرا بیشتر آن در کبد متابولیزم می‌شود و این انرژی در دسترس عضله اسکلتی در حال فعالیت قرار نخواهد گرفت و در نتیجه در مقایسه با حالت هوشیاری که با مصرف نکردن الکل در شخص ورزشکار وجود دارد، تقریبا بی‌ارزش است. الکل یک ماده تک‌قطبی است که به‌راحتی در آب حل می‌شود. اتیل الکل یا همان اتانول یک ملکول کوچک و قابل حل در آب است که به عمل هضم نیاز ندارد و پس از مصرف جذب آن از راه نفوذ در تمام طول لوله گوارش صورت می‌گیرد. الکل جذب شده به علت اینکه در آب حل می‌شود، در تمام مایعات بدن جریان می‌یابد و غلظت آن در هر بافت به تناسب میزان و درصد آب آن بافت، افزایش می‌یابد. بنابراین مقدار بیشتری از آن در خون و مقدار کمتری نیز در استخوان و بافت چربی جمع می‌شود. الکل توسط گردش خون هپاتیک به کبد نیز منتقل می‌شود. کمتر از ۵ درصد الکل از راه کلیه‌ها و ریه‌ها دفع می‌شود و چون مقدار الکل در هوای بازدم و ادرار متناسب با مقدار آن در خون است، بنابراین اندازه‌گیری میزان الکل با این روش، به عنوان یک اندازه‌گیری صحیح کاربرد دارد.

بنابراین اتیل الکل به کمک دستگاه گردش خون در سراسر بدن پخش می‌شود و در تمام ذخایر آب و بافت‌های بدن از جمله سیستم عصبی‌مرکزی وارد می‌شود. پخش آن در مایعات بدن و بافت‌ها به‌عوامل متعددی مانند جریان خون، حجم و نفوذپذیری بافت بستگی دارد. ارگان‌هایی مانند مغز، ریه‌ها، کبد و

کلیه‌ها سریعا به تعادل می‌رسند، در حالی که عضله مخطط (اسکلتی) بـه خـاطر خون‌رسانی نسبتا ضعیف‌تر، با سرعت کمتری به حداکثر غلظت الکل مـی‌رسـد. اتانول پس از مصرف به سرعت توسط معده (کمتر از ۲۵ درصـد) و روده (بـیش از ۷۵ درصد) جذب می‌گردد، به‌طوری کـه ۲ دقیقـه پـس از مصـرف در خـون مشاهده می شود . این ترکیب به‌راحتی از تمام غشـاهـا مـی‌گـذرد و بـه تمـام بخش‌های سلول می‌رسد.

متابولیسم الکل

الکـل بـه وسـیله دو آنـزیم الکـل‌دهیـدروژناز (ADH)[1] و اسـتالدهید دهیـدروژناز (ALdDH)[2] متابولیزه می‌شود. شروع متابولیسم الکل در کبد و کلیه اسـت، زیـرا در این دو عضو آنزیم‌های الکل‌دهیدروژناز، استالدهید دهیـدروژناز و سـایر آنـزیم‌هـای لازم وجود دارند و الکل را اکسیده و تبدیل به شکلی مـی‌کننـد کـه بـه‌عنـوان منبـع انرژی استفاده می‌شود (مانند استفاده از کربوهیدرات‌هـا و اسـیدهای چـرب). همـان طوری که عنوان شد، الکل در درجه اول توسط کبد متابولیزه می‌شـود کـه بـالاترین سطح الکل دهیدروژناز را دارد. آنـزیم الکـل دهیـدروژناز کاتـالیزور تبـدیل الکـل بـه استالدهید بوده که ماده‌ای بسیار سـمی اسـت و آنـزیم اسـتالدهید دهیـدروژناز نیـز کاتالیزور تبدیل استالدهید به اسیداستیک یا اسـتات اسـت. حـدود ۷۵ درصـد الکـل جذب شده توسط خون به عنوان استات در گـردش خـون آزاد مـی شـود. در ادامـه استات یا در چرخه کربس به آب و دی‌اکسیدکربن اکسید می‌شود و یا به اسـتیل‌کـوآ تبدیل می‌شود. سرنوشت‌های استیل‌کوآ نیز متفاوت است. استیل‌کـوآ مـی‌توانـد وارد چرخه کربس شده و تولید انرژی کند و یا اینکه در تولید چربی و یا کتون به‌کار رود.

---

1. Alcohol dehydrogenases
2. Acetaldehyde dehydrogenase

اثرات تخریبی مصرف الکل بر عملکرد ورزشکاران

در مطالعات مرتبط با تاثیر الکل بر فعالیت‌های ورزشی اعمال کنترل به طور قابل ملاحظه‌ای دشوار است، زیرا بیشتر آزمودنی‌ها مزه تغییر آزمایشی را تشخیص خواهند داد. بنابراین در بیشتر تحقیقات انجام شده برای اینکه تفاوت دارونما و نوشیدنی اصلی از نظر بویایی حس نشود، ضمن استفاده از گیره مخصوصی بر روی بینی آزمودنی‌ها، الکل را به صورت مخلوط با آب پرتقال استفاده کرده‌اند. به‌طور روشنی عملکردهای ورزشی که نیاز به واکنش‌های سریع، تصمیم گیری پیچیده و اعمالی با مهارت بالا دارند، به‌شدت از مصرف الکل زیان خواهند دید. الکل بر هماهنگی بین چشم و دست، تکالیف میدانی(مانند رانندگی) و بر تکالیفی که نیاز به چالاکی دارند(مثل قایقرانی) تاثیر منفی دارد. یکی از اثرات الکل بر تکالیف میدانی این است که با از بین بردن کنترل حرکات، ظرافت طبیعی و دقت افراد را از بین می‌برد و آنها را بی هدف یا نامنظم می‌سازد. در مبحث فعالیت‌های نیازمند چالاکی نیز مصرف الکل، افت عملکرد و افزایش زمان عملکرد را در پی داشته است.

مصرف الکل در دوزهای بالا، به‌طور معناداری انجام فعالیت‌های ورزشی را غیرعملی یا حتی خطرناک می‌کند و مصرف آن حتی در مقادیر متوسط، توانایی پردازش اطلاعات وارده همزمان از دو منبع متفاوت را، تا حد قابل ملاحظه ای مختل خواهد کرد. اگر میزان الکل در خون ورزشکاران به ۳۰ تا ۱۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برسد، منجر به تضعیف هماهنگی بین دست و پا و اختلال در قدرت قضاوت شده و فرد

دست و پا چلفتی به نظر خواهد رسید. در دوزهای بالاتر (۱۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) حرکات با شتاب، بی‌دقت در صحبت کردن و به تلوتلو خورن نیز منجر می‌شود. در دوزهای بالاتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، ورزشکار حتی کنترل خود را بر روی فعالیت‌های ارادی از دست داده و قدرت بینایی مختل می‌شود.

مصرف افراطی الکل با فعالیت‌های ورزشی مهم سازگاری ندارد. یک ورزشکار عاقل از نوشیدنی‌های سالم استفاده کرده و به طور کامل از نوشیدن الکل اجتناب خواهد کرد. چون مصرف الکل علاوه بر اثرات تخریبی بر تمرکز، در طولانی مدت موجب زوال تدریجی وضعیت جسمانی و عقلانی، افزایش وزن و کاهش آمادگی‌جسمانی خواهد شد. در سال ۱۹۸۲ بزرگ‌ترین موسسه طب ورزشی(ACSM)[1] بیانیه رسمی در خصوص مصرف الکل منتشر کرد که در آن بر تاثیرات مضر الکل بر سلامتی تاکید شده و مصرف هر نوع الکل توسط ورزشکار را محکوم کرده است.

باور غلط: متاسفانه باور نادرستی که در بین ورزشکاران رواج دارد؛ آن است که نوشیدن مقدار متوسط الکل تا اندازه‌ای برای ورزشکاران مفید است. در حالی که ورزشکاران باید توجه نمایند که مقادیر اندک الکل نیز ضمن افزایش فشار خون، جریان اسید معده را افزایش می‌دهد و موجب تحریک دستگاه گوارش می‌گردد. مصرف الکل به مقدار زیاد نیز موجب سوزش معده، ایجاد ورم معده و در نتیجه استفراغ خونی خواهد شد.

1 . American College of Sports Medicine

باور غلط: باور نادرست دیگری در بین ورزشکاران است که تصور می‌شود نوشیدن الکل در حد متوسط تا اندازه‌ای از اختلال انسداد عروق‌قلبی جلوگیری می‌کند. این باور غلط که ریشه در باور مردم فرانسه دارد، کاملا باطل است؛ چون نوشیدن مقدار متوسط الکل موجب افزایش تراکم بالای کلسترول لیپوپروتئین می‌شود. تراکم بالای ذرات لیپوپروتئین موجب انتقال مقدار بیشتر کلسترول موجود در بافت‌ها به داخل خون می‌شود و از طرف دیگر تراکم پایین لیپوپروتئین سبب انتقال کلسترول از سایر ذرات به بافت‌ها می‌گردد.

تحقیقات نشان داده‌اند که مصرف الکل حتی در دوز متوسط و به صورت تفریحی نیز بر عملکرد ورزشکاران زیانبار است و موجب خواب‌آلودگی و کاهش سطح برانگیختگی بهینه ورزشکار هنگام ورزش می‌شود. تاکید بر این نکته مهم است که حتی مصرف گاه و بی‌گاه(تفریحی) الکل نیز باید متوقف شود.

کاهش گلیکوژن عضله: پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که مصرف الکل در ورزشکاران در حالت استراحت سبب کاهش گلیکوژن عضله می‌شود. از آنجایی که سطح گلیکوژن پیش از شروع تمریناتی با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی حائز اهمیت است، بنابراین مصرف الکل پیش از فعالیت‌های استقامتی کار غیرعاقلانه‌ای است.

کاهش گلوکونئوژنز کبد: همچنین گزارش شده است که الکل با کاهش برونداد گلوکز احشایی، سهم بالقوه انرژی از گلوکونئوژنز کبد را کاهش داده، سبب محسوس‌تر شدن کاهش سطوح گلوکز در خون می‌شود و در قسمت پایانی یک فعالیت ورزشی استقامتی طولانی مدت (۳

ساعته) موجب کاهش جذب گلوکز عضله در ساق پا می گردد. بنابراین این اختلال در تولید گلوکز توسط کبد، منجر به کاهش قند خون در طول تمرین طولانی مدت می‌شود. همچنین سوخت‌وساز الکل در بدن موجب انحراف لاکتات از مسیر گلوکونئوژنیک شده و منجر به افزایش نسبت لاکتات به پیروات می‌شود. این افزایش بیش از حد لاکتات در حالت کلی برای عملکرد ورزشی در تمرینات شدید مضر خواهد بود.

کاهش جریان خون قلب و عضلات: از زیان‌های دیگر الکل در هنگام ورزش آن است که میزان جریان خون قلب و عضلات را کاهش می‌دهد. این رخداد به دلیل گشادی رگ‌های خونی پیرامونی توسط الکل است؛ چون به دنبال مصرف الکل بدن برای دفع گرمای اضافی مجبور به گشاد کردن عروق سطحی بدن و هدایت بخش قابل توجهی از خون به سمت پوست خواهد بود. در این شرایط میزان خون در دسترس عضلات کاهش یافته و موجب تضعیف عملکرد می‌شود.

الکل و سرمازدگی: اگر الکل همراه با ورزش در شرایط آب و هوایی سرد مصرف شود، این پدیده نیز می‌تواند مهلک و خطرناک باشد. چون نوشیدن حتی یک جرعه الکل در ورزشکار، احساس فوری گرما را در فرد ایجاد می‌کند و تنظیم حرارت طبیعی بدن را مختل کرده و ممکن است ورزشکار را با خطر افت حرارت بدن (هیپوترمی) مواجه سازد. مصرف الکل در کوهنوردان و در مناطق سرد کوهستان نیز می‌تواند موجب بازشدن رگ‌های خونی و از دست دادن سریع گرمای بدن شده و آنها را در معرض سرمازدگی قرار دهد. مصرف الکل در

شرایط آب و هوایی گرم نیز به دلیل خاصیت ادرارآوری و افزایش مشکلات آبزدایی اصلا صلاح نیست.

الکل و فعالیت‌های ورزشی آبی: مصرف الکل پیش از فعالیت‌های ورزشی آبی نیز ممکن است بالقوه حوادث فاجعه‌آمیزی را در آب به‌وجود آورد. الکل حتی احتمال آسیب دیدگی نخاعی را در ورزش‌های تفریحی آبی افزایش می‌دهد. از آنجایی که مصرف الکل موجب افزایش تولید نیتروژن کشنده خواب‌آور در اعماق کم می‌شود، بنابراین مصرف آن در غواصی هم بسیار خطرناک است. در یک مطالعه در کارولینای شمالی از ۷۵۲ قربانی غرق شده، نتیجه آزمایش نشان داد۵۳درصدشان الکل استفاده کرده بودند. اوج تاثیرات مصرف الکل بر عملکرد حرکتی در فاصله بین دقایق ۴۵ تا ۶۰ بعد از مصرف آن است، اما آسیب‌دیدگی تا ۳ ساعت پس از مصرف الکل نیز محتمل است.

مصرف الکل پیش از مسابقات رانندگی نیز احتمال بروز حوادث را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. تحقیقات تاثیرات منفی مصرف الکل بر عملکرد هوازی را نیز ثابت کرده‌اند. آبجو نیز با وجود اینکه دارای برخی از الکترولیت‌ها است، اما اثرات ادرارآوری آن سبب می‌شود که بعد از تمرین بدنی سخت به هیچ وجه فاکتور ایدآلی برای جذب آب نباشد.

این مطالب (اثرات تخریبی مصرف الکل بر عملکرد ورزشکاران) از کتاب دارو و ورزش(نوشته دیوید آر موترام و ترجمه خواجوند و درویش نژاد) اقتباس شده بود. این کتاب بر اساس تحقیقات علمی معتبر و مستند نوشته شده است.

در ادامه مکانیسم‌های مرتبط با تاثیرات الکل، از نظر فیزیولوژیک و بر اساس تحقیقات اخیر پژوهشگران، به طور مفصل بحث شده است که می‌تواند اطلاعات مخاطبان را در خصوص سازوکارهای الکل افزایش دهد و دلایل نهی از مصرف الکل را به‌طور علمی و فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آشکار سازد.

سازوکار کاهش قند خون ناشتا و افزایش چربی خون توسط اتانول الکل

تصور و باور غلط بسیار خطرناک و گمراه کننده برخی از افراد این است که؛ الکل اتانول کنترل کننده دیابت است، در حالی که رواج این باور غلط برای افراد دیابتی به شدت آسیب‌زا خواهد بود. درست است که الکل قند خون ناشتا را کاهش می‌دهد ولی این نوع کاهش قند خون کاملا به زیان بافت‌های بدن، به ویژه بافت عصبی بوده و با افزایش اسیدوز بدن، از کار انداختن کلیه‌ها و افزایش چربی‌های مضر خون همراه خواهد بود.

برای روشن‌تر شدن مطلب به مکانیزم‌های مربوطه اشاره می‌شود. به دنبال مصرف الکل‌اتانول و متابولیزه آن، میزان نیکوتین‌آمیدآدنین‌دی‌نوکلئوتید (NADH)[1] در سلول‌ها افزایش می‌یابد. در گام اول متابولیزه شدن الکل‌اتانول که در سیتوزول روی می‌دهد، الکل اتانول توسط آنزیم اتانول‌دهیدروژناز کاتالیز می‌شود و تولید استالدهید و NADH می‌کند. در گام دوم متابولیزه شدن الکل‌اتانول که در فضای ماتریکس‌میتوکندری روی می‌دهد، استالدهید توسط آنزیم استالدهیددهیدروژناز کاتالیز می‌شود و دوباره تولید NADH می‌کند، و به این وسیله میزان NADH را در سلول افزایش می‌دهد.

---

1. Nicotinamide adenine dinucleotide

در ادامه دریافت مجدد الکل‌اتانول مستلزم آن است که کبد NADH تولید شده را توسط واکنش‌ها دفع کند. تنها مسیری که در اختیار کبد است تا عمل دفع NADH را انجام دهد، زنجیره انتقال الکترون میتوکندریایی است. این مسیر NADH را به NAD+ تبدیل می‌کند تا NAD+ مجددا در جریان قرار گیرد و متابولیزه الکل‌اتانول را ادامه دهد (البته NAD+ در واکنش‌های دیگری مانند گلیکوژنولیز و گلوکونئوژنز و... نیز نقش اساسی دارد). ولی نکته کلیدی این است که دریافت حتی مقادیر متوسطی الکل‌اتانول، NADH بسیارزیادی تولید می‌کند که منجر به توقف واکنش‌های بسیار مهم نیازمند NAD+ می‌شود. از مهم‌ترین این واکنش‌ها می‌توان گلوکونئوژنز و اکسیداسیون اسیدچرب را نام برد. (تولید گلوکز از پیش‌سازهای غیرکربوهیدراتی مانند لاکتات، اسیدهای آمینه‌ی قندساز، گلیسرول و پیرووات را گلوکونئوژنز گویند). بیوسنتز گلوکز یک ضرورت مطلق برای تمامی پستانداران در شرایط مختلف است. زیرا مغز، سیستم عصبی،گلبول‌های قرمز، بیضه‌ها ، قسمت مرکزی کلیه‌ها و بافت جنینی نیاز به گلوکز برداشت شده از خون به‌عنوان تنها منبع اصلی سوخت دارند. کبد جایگاه اصلی گلوکونئوژنز می‌باشد و گلوکونئوژنز بسیار ناچیزی نیز در مغز، عضله اسکلتی یا عضله قلبی رخ می‌دهد. وجود گلوکونئوژنز در کبد و کلیه واقعا به حفظ سطح گلوکز خون کمک می‌کند، به‌گونه‌ای که مغز و عضله می‌توانند گلوکز کافی را جهت برآورده ساختن نیازهای متابولیکی خود، از آن استخراج کنند. ولی برای فعال ماندن روند گلوکونئوژنز نیاز به کوآنزیم NAD+ است.

چنانچه در اثر مصرف الکل‌اتانول میزان NADH افزایش یابد، به نوعی میزان NAD+ کاهش یافته و فرایند گلوکونئوژنز متوقف خواهد شد. با توقف فرایند گلوکونئوژنز، متابولیسم مغز، سیستم عصبی،گلبول‌های

قرمز، بیضه‌ها، قسمت مرکزی کلیه‌ها، در حالت ناشتا و گرسنگی طولانی‌مدت به سختی دچار اختلال می‌شوند. همچنین به دنبال مصرف الکل‌اتانول و توقف تولید گلوکز از پیروات، میزان اسیدلاکتیک افزایش می‌یابد که در ادامه کلیه‌ها را برای برقراری تعادل به‌کار خواهد گرفت و در طولانی مدت به‌طور جدی به کلیه‌ها آسیب می‌رساند.

در روند کاتابولیسم اسیدهای چرب، در چرخه کربس و فرایند بتااکسیداسیون نیز به کوآنزیم نیکوتین‌آمیدآدنین‌دی‌نوکلئوتید NAD+ نیاز است. چون در فرایند بتااکسیداسیون، هیدروکسی‌اسیل‌کوآ در اثر آنزیم ۳هیدروکسی‌اسیل‌کوآدی‌هیدروژناز در حضور کوآنزیمNAD + ، تبدیل به کتواسیل‌کوآ می‌شود.

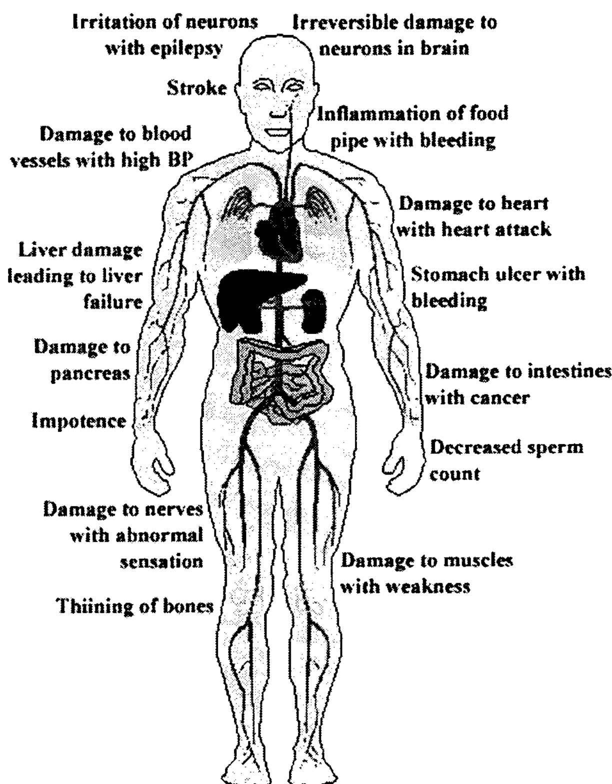
در چرخه کربس نیز تبدیل مالات به اگزالواستات به NAD+ نیاز دارد. پس با مصرف الکل‌اتانول این واکنش نیز در چرخه کربس متوقف می‌شود. نسبت بالای NADH، واکنش (اگزالواستات به مالات) را در چرخه کربس به‌سمت مالات هدایت می‌کند. در نتیجه فعالیت چرخه کربس کاهش می‌یابد و اکسیداسیون اسیدهای چرب را مهار می‌کند و موجب تجمع و افزایش اسیدهای چرب و تری‌گلیسرید می‌شود.

از طرفی استات تولید شده از اکسیداسیون الکل‌اتانول با تبدیل به استیل کوآنزیم A ، پیش‌ساز لازم برای سنتز اسیدهای چرب را فراهم کرده در نتیجه تولید اسیدهای چرب را تحریک می‌کند و در مجموع سبب تراکم چربی در کبد (کبد چرب)، افزایش لیپید در خون و سرانجام بیماری سیروز کبدی می‌گردد.

پس از اثرات مصرف الکل روی کبد، در مرحله اول ایجاد کبد است که تقریبا برگشت‌پذیر بوده و با ترک سریع الکل احتمالا از بین می‌رود. در مرحله

دوم، که پیشرفته‌تر است؛ فرد الکلی دچار هپاتیت کبدی می‌شود و علاوه بر آن، التهاب کبدی هم پیش می‌آید. هپاتیت الکلی معمولا با قطع الکل بهتر می‌شود، اما همیشه این طور نیست و ممکن است برگشت‌ناپذیر باشد. ولی مرحله سوم که غیر قابل برگشت است زمانی است که سیروز، یا نارسایی کبدی به‌وجود می‌آید و خطر ابتلای به سرطان کبد را تشدید می‌کند. بیماری سیروز انحطاط جدی بافت‌های کبدی است که در مصرف کنندگان الکل موجب زردی پوست، ورم شکم، ورم تمام بدن و خونریزی گوارشی می‌شود.

باید توجه داشت که علاوه بر زیان‌های عنوان شده، استمرار در نوشیدن الکل منجر به ایجاد وابستگی به الکل و نوعی از اعتیاد در فرد می‌شود. همچنین در زنانی که به‌طور مرتب الکل مصرف می‌کنند، شواهدی مبنی بر افزایش آمادگی سرطان سینه وجود دارد. کاردیومیوپاتی یا صدمه به عضله قلبی نیز می‌تواند نتیجه سال‌ها نوشیدن افراطی الکل باشد(کاردیومیوپاتی اختلالی است که بطن چپ قلب بزرگ شده و توانایی پمپ آن کم می‌شود). از دیگر اختلالات آسیب شناختی همراه با سوء مصرف الکل شامل اختلال گسترده ماهیچه اسکلتی، آماس لوزالمعده و سرطان‌های گلو و حنجره می‌باشد. نکته جالب اینکه اثر مصرف الکل بر سلول‌های زنده بدن این است که پروتوپلاسم سلول‌ها بر اثر کم‌آبی دچار رسوب شیمیایی خواهند شد.



شکل: اثرات تخریبی مصرف الکل بر بافت‌های مختلف بدن

مصرف الکل و کاهش آب بدن

الکل یک ماده ادرار آور است و می‌تواند سبب کم آبی سلول های بدن شود. سازوکار این تاثیر از راه اثر بر آنتی‌دیورتیک‌هورمون (ADH) است. هورمون ضد ترشح ادرار یا آنتی‌دیورتیک‌هورمون (ADH)، به علت اثری که در تنگ‌کردن رگ‌ها و بالا بردن فشارخون دارد، وازوپرسین نیز نامیده می‌شود. این هورمون به وسیله نورون‌های هسته‌های فوق‌بصری هیپوتالاموس ساخته شده و با یک

پروتئین حامل به نام نوروفیزین ترکیب می‌شود و همراه با آن به درون آکسون‌ها رفته و به هیپوفیز پسین می‌رسد و از انتهای آکسون رها شده و وارد خون می‌گردد. ساخته شدن هورمون آنتی‌دیورتیک با مقدار آب بدن و تحریک گیرنده‌های دیواره دهلیزها و آئورت و سرخرگ‌ها ارتباط دارد. نورون‌های هسته فوق‌بصری دارای گیرنده‌هایی هستند که نسبت به فشار اسمزی حساسیت دارند و هرگاه آب بدن از حد طبیعی کمتر شود، آنها تحریک شده و وازوپرسین ترشح می‌کنند.کاهش فشار خون نیز از راه گیرنده‌های دیواره آئورت و سرخرگ‌های سر موجب افزایش ترشح این هورمون می‌شود. هورمون وازوپرسین یک پلی‌پپتیدی است که در نفرون‌های کلیه(مجاری ترشح‌کننده ادرار) اثر کرده و با افزایش بازجذب آب در آنها، از دفع اضافی آب جلوگیری می‌کند. هنگام افزایش فشار خون از ترشح این هورمون کاسته می‌شود و کلیه‌ها با دفع آب بیشتر از حجم خون کاسته و فشار خون را پایین می‌آورند. آسیب دیدن نورون‌های سازنده این هورمون، باعث دفع بیش از حد آب از کلیه‌ها می‌شود و بیماری دیابت بی‌مزه را ایجاد می‌کند. در این بیماری حجم ادرار بسیار زیاد می‌شود، ولی در ادرار گلوکز یافت نمی‌شود. علت دیابت بی‌مزه ممکن است کاهش وازوپرسین و یا حساس نبودن سلول‌های دیواره مجاری ادراری نسبت به این هورمون باشد.

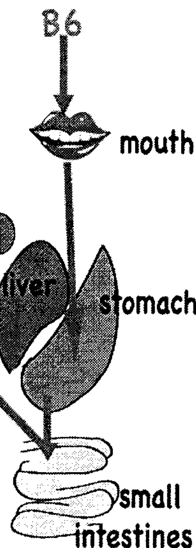
جالب این است که با مصرف الکل نیز از ترشح هورمون آنتی‌دیورتیک کاسته می‌شود و کلیه‌ها با دفع آب بیشتر از حجم خون کاسته و موجب دفع نامناسب ویتامین‌ها و مواد معدنی از جمله ویتامین‌هایB ، C، منیزیم، کلسیم، روی و پتاسیم از بدن می‌شوند. با از دست دادن آب، فقط آب بدن کم نمی‌شود، بلکه الکترولیت‌های بدن نیز کم می‌گردند و اگر آب از دست رفته جبران نشود عملکرد بدن دچار اختلال خواهد شد.

همان‌طوری که پیش از این گفته شده است اگر آب دفعی معادل ۱ تا ۲ در صد وزن بدن باشد، عملکرد هوازی را به خطر می‌اندازد. شواهد نشان می‌دهند که این میزان از کاهش آب، به هنگام ورزش‌های غیر هوازی یا قدرتی، آثار منفی به‌جای می‌گذارند. اثرات دهیدراسیون شدید بر ظرفیت کار جسمانی، به‌ویژه در زمانی که دهیدراسیون از ۱ تا ۲ درصد وزن بدن تجاوز کند، به خوبی شناخته شده است. دهیدراسیون سبب اختلال در ظرفیت شناختی، اختلال در تنظیم دمای بدن، ضعف عملکرد قلبی- عروقی و کاهش ظرفیت انجام کار جسمانی می‌گردد. در افرادی که در اثر مصرف مزمن الکل دچار مشکل کم‌آبی شوند، خون به میزان کافی به‌کلیه نمی‌رسد و از آنجایی که فشار کم است، کلیه نمی‌تواند نقش تصفیه و پالایش خون از مواد سمی مانند اوره، کراتینین و سموم دیگر را به‌خوبی ایفا کند و در این حالت سموم مانند اسید اوره و اسید اوریک در بدن جمع می‌شوند. ورزشکاران باید توجه نمایند که نشانه‌های کم‌آبی شامل تشنگی (جزو اولین علامت‌های کم آبی بدن) ، ادرار بودار و زرد پررنگ (برخی داروها و ویتامین B2 نیز رنگ ادرار را پررنگ می‌کنند)، گرفتگی شکم یا پا، درد مزمن مفاصل و عضلات و کمر، کم ادراری، کاهش تولید اشک، پوست خشک، لب خشک و چسبناک، خستگی و یبوست هستند.

مصرف الکل، سوء تغذیه و مشکلات گوارشی

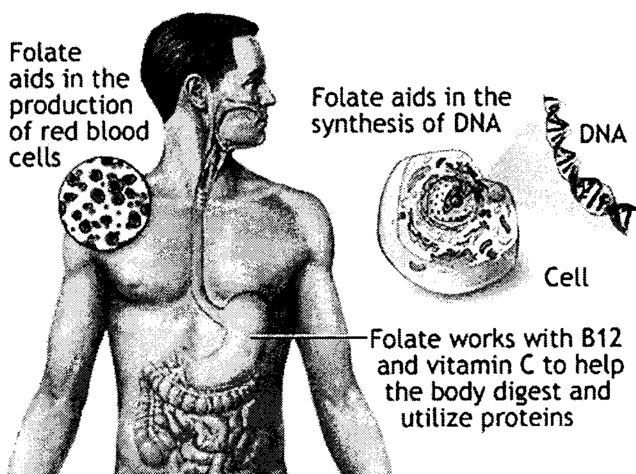
الکل یک ضد غذاست: مصرف الکل‌اتانول پیامدهای خطرناک دیگری نیز در بر دارد. برخی از پژوهشگران، الکل را یک ضد غذا نامیده‌اند؛ چون ایجاد کالری می‌کند، ولی نمی‌تواند ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد نیاز بدن را تامین کند. با مصرف الکل، مصرف غذاهای کالری‌زا کاهش یافته و بدن از تعداد زیادی از مواد مغذی تخلیه شده و نیاز اضافی به سایر مواد مغذی پدید می‌آید. اگر به دلیل کالری‌زایی الکل، مصرف غذا کاهش یابد، سوءتغذیه نتیجه خواهد شد.

الکل ،کاهش اشتها و اختلال در عملکرد ویتامین‌ها و امـلاح: در ضمن مصرف الکل نوعی سرحالی و نشاط در فرد ایجاد مـی‌کنـد کـه اشـتها و میل به غذا را نیز در فرد کاهش می‌دهد. حتی با تداوم مصرف الکل سلول‌هـای کبدی دیگر قادر به استفاده از ویتامین D نیسـتند، در حـالی کـه ایـن ویتـامین برای سلامتی استخوان‌ها، دندان‌هـا و بـرای تولیـد چنـدین هورمـون ضـروری است؛ بنابراین مصرف الکل بر فرآیندهای داخلی بدن نیز تأثیر سـوء مـی‌گـذارد. یکی از عوارض تجزیه الکل در بدن تخریب ویتامین B6 است؛ در نتیجـه ایـن تخریب فرد ممکن است دچار کم خـونی، خسـتگی، تمرکـز ضـعیف، سسـتی و بیحالی گردد.



شکل: نقش ویتامین ویتامین ب۶ در متابولیسم

همچنین با توجه به اینکه الکل یک ماده ادرار آور است و می‌تواند سبب کم آبی سلول‌های بدن شود، بنابراین با دفع ادرار، همراه با آب، ویتامین ها و مواد معدنی از جمله ویتامین‌های B ، C، منیزیم، کلسیم، روی و پتاسیم نیز از بدن خارج می‌شوند. با مختل شدن عمل جذب اسید فولیک، به‌علت مداخله الکل در سوخت و ساز ویتامین‌ها، از دریافت این ویتامین توسط بافت های بدن جلوگیری می‌شود. کمبود اسید فولیک هم می‌تواند موجب کم خونی، سستی و بیحالی و ضعف جسمی و روحی گردد.



شکل: نقش اسید فولیک در تولید گلبول‌های قرمز

الکل، قرمز شدن پوست و آسیب معده: جذب الکل و اکسیدشدن آن در بافت‌های بدن با آزاد شدن گرما همراه است. در ادامه خون، گرمای آزاد شده را با خود به پوست بدن می‌رساند. اعصابی که رگ‌های پوست را تنگ وگشاد می‌کنند آسیب می‌بینند و در نتیجه‌ی گشاد شدن آنها خون بیشتری در پوست جریان می‌یابد و همین امر سبب قرمز شدن رنگ پوست می‌گردد. همچنین الکل غشای مخاطی معده و روده را تحریک کرده و فعالیت معمولی آنها را

مختل می‌سازد. اثر تحریکی الکل سبب افزایش ترشحات اسیدی معده می‌شود و این خود به غشای مخاطی معده آسیب می‌رساند و سبب گاستریت و یا آتروفی سلول‌های معده و خونریزی قسمت‌های فوقانی لوله‌ی گوارش می‌شود. مصرف حاد و مزمن الکل باعث علایم مشترکی در دستگاه گوارش می‌شوند. تهوع، استفراغ، کرامپ‌های شکمی و اسهال از جمله این عوارض هستند که به‌طور ویژه سوءتغذیه و کاهش وزنی را که در بیشتر مصرف کنندگان همیشگی الکل دیده می‌شود توجیه می‌کنند. الکل علاوه بر تحریک معده، موجب صدمه به مخاط معدی ـ روده‌ای می‌شود و با کاهش جذب قند سبب کاهش سطح قند خون می‌گردد. همچنین الکل غشای لیزوزوم‌های سلول‌های پانکراس را شکننده کرده و پایداری آنها را کم می‌کند، که در نتیجه آن پروتئازهای لیزوزومی آزاد شده و به پانکراس آسیب می‌رسانند.

اثرات مصرف الکل بر دید چشم در شب

در شبکیه چشم انسان دو نوع سلول حساس به نام سلول‌های استوانه‌ای و سلول‌های مخروطی وجود دارند. این سلول‌ها انرژی نورانی را تبدیل به انرژی الکتریکی می‌کنند و آن را از راه عصب بینایی به مغز مخابره می‌کنند. در هر چشم حدود ۱۲۰ میلیون سلول استوانه‌ای و ۷ میلیون سلول مخروطی وجود دارد. یاخته‌های مخروطی نوعی از یاخته‌های گیرنده نور هستند که در انتهای چشم و در شبکیه قرار دارند. یاخته‌های مخروطی، برخلاف یاخته‌های استوانه‌ای، در نور قوی بیشتر تحریک می‌شوند. این یاخته‌ها انرژی نورانی را به پیام عصبی تبدیل کرده و به مغز توانایی دیدن رنگ‌ها و جزییات ظریف اشیا را می‌دهند. یاخته‌های استوانه‌ای نیز نوعی از یاخته های گیرنده نور هستند که در انتهای چشم و در شبکیه قرار دارند. این یاخته‌ها همراه با یاخته‌های مخروطی جریان الکترومغناطیسی نور خورشید را به پیام عصبی تبدیل کرده و از راه عصب بینایی به لوب پس‌سری مغز منتقل می‌کنند. یاخته‌های استوانه‌ای بیشتر در نور ضعیف

تحریک می‌شوند و به مغز توانایی دیدن در تاریکی را می‌دهند و آسیب به آنها موجب بیماری شب کوری می‌شود. این یاخته‌ها به رنگ‌ها حساسیت نشان نمی‌دهند، به‌همین دلیل بینایی در تاریکی به رنگ سیاه، سفید و طیفی از خاکستری است. یاخته‌های استوانه‌ای همچنین در تشخیص حرکات توسط مغز نقش دارند. بیشترین تمرکز یاخته‌های استوانه‌ای در بخش‌های پیرامونی شبکیه و کمترین تمرکز آنها در لکه زرد است. در نور کم تقریبا یاخته‌های مخروطی از کار می‌افتند و بخش کناره شبکیه برای تشخیص بهتر خواهد بود. قطعه خارجی نورون‌های استوانه‌ای دارای ساختمان غشایی لایه‌لایه است و در آن ارغوان شبکیه یا ردوپسین قرار دارد. رودوپسین از یک بخش رنگین به نام رتینین و یک بخش پروتئینی به نام اوپسین ساخته شده است. رسیدن نور به رودپسین موجب جداشدن رتینین از اوپسین می‌شود. رودوپسین به کمک ویتامین A در سلول‌های استوانه‌ای ساخته می‌شود. رتینال فرم فعال آلدهیدی ویتامین A است و یکی از عملکردهای مهم ویتامین A، نقش آن در بینایی است؛ چون ایزومر ۱۱- سیس رتینال ویتامین A از اجزای تشکیل دهنده سلول های بینایی ردوپسین (سلول استوانه‌ای) و یدوپسین (سلول مخروطی) است و هنگامی که سلول‌های استوانه‌ای تحریک می‌شوند، ایزومر ۱۱- سیس رتینال در این سلول‌ها، طی یک‌سری از واکنش‌ها و جدا شدن اپسین، به رتینول تمام ترانس تبدیل می‌شود. این واکنش سبب تحریک سیستم عصبی مرکزی بینایی در مغز شده و در دید چشمی نقش دارد و کمبود این ویتامین سبب شب‌کوری می‌شود. البته مصرف زیاد آن هم مشکلاتی را در بر دارد.

بنابراین سازوکار تخریبی مصرف الکل بر بینایی به این ترتیب است که با نوشیدن الکل این ویتامین برای تبدیل الکل به انرژی مصرف می‌شود و نیز به دلیل کالری‌زایی الکل، مصرف مواد ریز مغذی از جمله

ویتامین A کاهش می‌یابد و در اثر کمبود آن، با توجه به مکانیزم عنوان شده، دید چشم هنگام شب دچار اختلال شده و تار می‌گردد.

شایان توجه است که ویتامین A برای رشد طبیعی اپی‌تلیال چشم‌ها، مسیر تنفسی، گوارشی و ادراری تناسلی و بافت های اسکلتی نیز ضروری است و سنتز پروتئین و تمایز سلول استخوانی و شکل‌گیری مینای دندان را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین ویتامین A نقش مهمی در تکثیر و عملکرد ایمنی داشته و یک آنتی‌اکسیدان محلول در چربی ضعیف است که با تاثیر حفاظتی کاهش اثرات اکسیداتیو، خطر بیماری‌های قلبی- عروقی و سرطان را کاهش می‌دهد.

مکانیسم اثرات تخریبی مصرف الکل بر سیستم اعصاب

الکل با ایجاد اختلال در سنتز استیل‌کولین و اثرات تضعیفی بر کورتکس مغز، موجب تضعیف عملکرد ورزشکاران خواهد شد. الکل حتی پیش از تاثیرگذاری بر مخچه، بر مراکز قدامی کورتکس تاثیر می‌گذارد و مقادیر زیاد آن موجب اختلال در سخن گفتن و هماهنگی عضلانی می‌شود. الکل در دوزهای کمتر نیز موجب بازداری مکانیسم‌های کنترل مغزی و مانع از اعمال کنترل مغز بر اعمال طبیعی شخص می‌شود. بروز رفتارهای خشونت‌بار و خارج از منش انسانی ناشی از حذف این کنترل مغزی است. بنابراین یکی از مهم‌ترین اثراتی که الکل‌اتانول بر روی بدن می‌گذارد اثر تضعیفی آن بر روی سیستم عصبی مرکزی است. با سازوکارهایی که گفته شد، پس از مصرف الکل‌اتانول فرایندهای یادگیری، آموزش، قدرت تمرکز، بینش و بصیرت دچار اختلال می‌گردند و شخص نمی‌تواند جلوی عواطف و احساسات خود را بگیرد و ناخودآگاه آنها را بیرون می‌ریزد. بدون شک یکی از علل و عوامل خشونت و شرارت در بین ورزشکاران فوتبال آمریکایی مصرف الکل است. از سال ۱۹۸۰در انگلیس، مصرف الکل در زمین‌های فوتبال آمریکایی و کریکت و حتی

سایر رویدادهای ورزشی ممنوع شده است.

احتمالا یکی از مکانیزم‌های نوروشیمیایی اثرات تضعیفی الکل‌اتانول بر روی سیستم عصبی مرکزی ناشی از اثر تحریکی تجمع الکل‌اتانول بر گیرنده گاماآمینو بوتیریک‌اسید(GABA)[1] است. در مغز پیام‌های عصبی به صورت الکتریکی و شیمیایی از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌شوند و این مسیرهای عصبی نهایتا با کمک هم کنترل بخش‌های مختلف بدن را به عهده می‌گیرند. پیام‌ها در درون‌خودِ سلول‌ها، به صورت الکتریکی منتقل می‌شوند، اما انتقال پیام از سلولی به سلول دیگر با کمک مواد شیمیایی به نام میانجی‌های عصبی در محل تماس سلول‌ها با هم انجام می‌گیرد. به این محل‌های تماس سیناپس می‌گویند. برای انتقال پیام در محل سیناپس میانجی‌های عصبی از سلول عصبی اول آزاد و بر روی گیرنده‌های مخصوص روی سلول دوم می‌نشینند. اگر میانجی از نوع تحریکی باشد سلول دوم از لحاظ الکتریکی تحریک می‌شود و اگر میانجی از نوع مهاری باشد، فعالیت الکتریکی سلول دوم مهار می‌شود.

هنگامی که الکل به مغز می‌رسد با تاثیر بر گیرنده‌های سلولی موجب اختلال در ارتباطات سلول‌های عصبی می‌شود. الکل فعالیت مسیرهای عصبی تحریکی را کم کرده و فعالیت مسیرهای مهاری را با افزایش اثر میانجی‌های عصبی مهاری مثل گابا(GABA) افزایش می‌دهد. GABA از مهم‌ترین نوروترانسمیتر مهاری مغز است و الکل اتانول با افزایش هدایت یون‌های منفی کلر(CL−) به درون سلول اثر GABA را افزایش می‌دهد.

---

1 . gamma-aminobutyric acid

گابا یا گاماآمینو بوتیریک اسید(GABA) از اسید گلوتامیک ساخته شده و از پایانه‌های عصبی در نخاع، مخچه، عقده‌های قاعده‌ای و نواحی بسیاری از قشر مخ ترشح می‌شود و یکی از مهم‌ترین واسطه‌های شیمیایی بازدارنده اعصاب است. سازوکار GABA آن است که از راه افزایش نفوذپذیری غشای عصبی نسبت به یون کلر عمل می‌کند. نورون‌هایی که GABA را تولید می‌کنند، گابرژیک نام دارند. این مورد موجب تنبل و کند شدن ذهن می‌شود. الکل همچنین موجب کاهش اثر میانجی‌های عصبی تحریکی مغز مثل گلوتامات شده و به این ترتیب، حرکات فرد را کندتر می‌کند. قشر مغز محل درک حواس و همچنین محل شروع حرکات ارادی و کنترل‌کننده بخش‌های زیرین مغز است. الکل در این بخش موجب برداشتن مهارها از روی تفکر و تعقل شخص می‌شود و فرد بی پرواتر و پرحرف‌تر شده و در در ادراک و قضاوت دچار اشتباه می‌شود. همچنین حواس را کند کرده و با افزایش تحمل درد فرد را در معرض خطر بیشتری قرار می‌دهد.

بنابراین قسمت عمده اثرات الکل مربوط به سیستم اعصاب مرکزی است. این اثرات بیشتر نتیجه تاثیر مستقیم خود الکل هستند تا استالدئید (اولین فرآورده حاصل از تجزیه الکل). به دنبال مصرف الکل، بر خلاف سطح بالای آن در خون، مقدار بسیار کمی استالدئید از سد خونی – مغزی عبور می‌کند. الکل از راه تاثیر بر غشاهای آکسونی و کند نمودن هدایت عصبی، دارای یک اثر کلی بر انتقال عصبی است. نفوذپذیری غشای آکسونی نسبت به پتاسیم و سدیم در اثر کاهش سطوح کلسیم مرکزی ناشی از مصرف الکل نیز تغییر می‌یابد. همچنین الکل ترشح استیل‌کولین را متوقف و سنتز آن را مختل می‌کند و در نتیجه، انتقال در مسیرهای کولینرژیک مرکزی کند می‌شود (در نورولوژی به همه بخش‌های سیستم عصبی که در طول عملکرد خود از استیل‌کولین استفاده می‌کنند، مسیرهای کولینرژیک گفته می‌شود). مسیر کولینرژیک رتیکولر صعودی، سطح برانگیختگی قشری و ارزیابی جریان اطلاعات حسی توسط کورتکس را تعیین

می‌کند. پایین آمدن انگیختگی الکتریکی کورتکس در اثر مصرف الکل‌اتانول، آگاهی شخص را نسبت به اطلاعات پراسترس و قابلیت وی برای مقابله با محرک‌های خاص را کاهش می‌دهد. از نتایج بارز آن ایجاد اختلال در قدرت تمرکز و زمان واکنش و عملکرد مهارتی ورزشکار است. با توجه به سازوکارهای عنوان شده، نتایج آشکار مصرف الکل عبارت از ایجاد اختلال در تمرکز، توجه، زمان واکنش ساده و پیچیده بوده و نارسایی‌هایی را در انجام کارهای ظریف و مستلزم مهارت به‌وجود خواهد آورد و حتی اختلال در حافظه کوتاه‌مدت را نیز در پی‌خواهد داشت.

همچنین الکل با بازداری از تریپتوفان‌هیدروکسی‌لایز (آنزیم ضروری برای بیوسنتز سروتونین)، بازگشت سروتونین در سیستم اعصاب مرکزی را کاهش می‌دهد. فعال بودن اعصاب در گذرگاه‌های یاخته‌های سروتونرژیک، برای تجربه اضطراب حائز اهمیت است. ترشح هورمون‌های کورتیکواستروئید از قشر فوق‌کلیوی، فعالیت را در این یاخته‌ها افزایش می‌دهد. اما الکل دارای کنش متضاد با کنش این هورمون‌هاست و ممکن است موجب کاهش تنش(یک احساس تجربه شده در موقعیت استرس‌زا) گردد.

از دیگر اثرات الکل بر مغز باید گفت که عبور مولکول‌های کوچک الکل از سد خون مغز موجب تحریک مغز برای آزادسازی دوپامین می‌شود. دوپامین به عنوان یک هورمون ایجاد کننده لذت شناخته می‌شود و آزاد شدن آن موجب فعال شدن سیستم لمبیک می‌گردد و احتمال ایجاد وابستگی شبه اعتیاد را افزایش می‌دهد.

الکل مصرف گلوکز در مغز را کاهش می‌دهد و از آنجا که گلوکز سوبسترای اصلی برای تامین انرژی سلول‌های عصبی است، بنابراین کاهش سطح گلوکز در اثر مصرف الکل ممکن است خستگی ذهنی و روحی ایجاد کند. این امر به‌صورت مختل شدن عملکردهای شناختی و افت تمرکز و کاهش در پردازش اطلاعات تظاهر می‌یابد.

مصرف الکل و کاهش اثرات مهاری کورتکس

بر اساس بحث‌های پیشین از مهم ترین اثرات الکل، تغییرهایی است که در دستگاه عصبی به‌وجود می‌آورد. نوشیدن نوشابه‌های الکلی سرعت، دقت و قدرت تشخیص انسان را کم می‌کند. در افراد الکلی زمان واکنش به محرک‌ها زیاد می‌شود و این موضوع در راننده‌ها به‌علت تاخیر در تصمیم‌گیری موجب تصادف می‌شود. یکی دیگر از اثرهای الکل مختل کردن محل کنترل رفتار انسان در بخش بالایی مغز(کورتکس) است. در نتیجه شخصی که تحت تاثیر الکل قرار دارد ممکن است سخنانی بگوید و کارهایی بکند، که درحالت هوشیاری انجام نمی‌دهد. علت آن است که الکل موجب کاهش اثر مهاری و کنترلی کورتکس بر قسمت پاداش مغزی می‌شود و فرد به مانند یک کودک تربیت نشده به دنبال کسب لذت بوده و برای رسیدن به مقصود خود دست به هر کاری خواهد زد.

همچنین افزایش غلظت الکل در خون موجب لکنت زبان، دوبینی اشیاء و عدم تعادل می‌شود. هرگاه میزان الکل باز هم افزایش پیدا بکند، شخص تمام کنترل خود را از دست داده و سرانجام به بیهوشی و مرگ می‌رسد. در بدن انسان ساقه مغز کنترل کننده دمای بدن، ضربان قلب و تنفس به صورت خودکار است و مصرف زیاد الکل در این بخش موجب خواب آلودگی شده و اگر افراط گردد، موجب بیهوشی و حتی مرگ خواهد شد.

مصرف الکل از دیدگاه دین

فرهنگ‌ها و جوامع مختلف دیدگاه‌های مختلفی نسبت به الکل دارند. حتی با وجود محدودیت‌های قانونی در برخی از کشورها، باز هم تولید و مصرف می‌شود. در دین مقدس اسلام، مصرف مشروبات الکلی به شدت منع شده و از گناهان

شمرده شده است. در قرآن، آیات ۲۱۹ سوره بقره، ۹۰و ۹۱ سوره مائده و۴۳سوره نساء، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به این موضوع اشاره دارند. همچنین، در احادیث و روایات اسلامی نیز بر حرام بودن مصرف الکل تاکید فراوان شده است. با وجود اثرات مخرب مشروبات الکلی بر جسم، و روح و روان انسان و با وجود سفارشات اکید در منع استفاده آن در کتب دینی، همچنان مصرف آن در برخی جوامع و حتی در بین ورزشکاران وجود دارد. بنابراین برای پیشگیری و کنترل مصرف آن، آموزش افراد جامعه، به ویژه ورزشکاران و افزایش سطح آگاهی آنان نسبت به زیان‌های الکل اتانول ضروری به نظر می‌رسد.

نکات کلیدی فصل چهارم

۱. الکل ارزش غذایی محدودی دارد، زیرا انرژی آن در دسترس عضله اسکلتی قرار نمی‌گیرد.

۲. عملکردهای ورزشی که نیاز به واکنش‌های سریع، تصمیم‌گیری پیچیده و اعمالی با مهارت بالا دارند، به شدت از مصرف الکل متضرر خواهند شد.

۳. الکل بر هماهنگی بین چشم و دست، تکالیف میدانی(مثل رانندگی) و بر تکالیفی که نیاز به چالاکی دارند(مانند قایقرانی) و بر ورزش‌های آبی تاثیر منفی دارد.

۴. تصور و باور غلط بسیار خطرناک و گمراه کننده برخی از افراد این است که؛ الکل اتانول کنترل کننده دیابت است، درحالی‌که رواج این باور نادرست برای افراد دیابتی به شدت آسیب زا خواهد بود.

۵. الکل یک ماده ادرار آور است و می تواند سبب کم آبی سلول‌های بدن شود.

۶. الکل یک ضد غذاست؛ چون ایجاد کالری می‌کند، ولی نمی‌تواند ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد نیاز بدن را تامین نماید. همچنین الکل نوعی سرحالی و نشاط در فرد ایجاد می‌کند که اشتها و میل به غذا را نیز کاهش می‌دهد.

۷. الکل با ایجاد اختلال در سنتز استیل‌کولین و اثرات تضعیفی بر کورتکس مغز، موجب تضعیف عملکرد ورزشکاران خواهد شد.

۸. الکل فعالیت مسیرهای عصبی تحریکی را کم کرده و فعالیت مسیرهای مهاری را با افزایش اثر میانجی‌های عصبی مهاری مانند گابا(GABA) افزایش می‌دهد.

۹. یکی دیگر از اثرهای الکل مختل کردن محل کنترل رفتار انسان در بخش بالایی مغز(کورتکس) است. در نتیجه فرد مانند یک کودک تربیت نشده به دنبال کسب لذت بوده و دست به هر کاری خواهد زد.

فصل ۵

سایر نوشیدنی‌ها



اثرات محافظتی میوه‌ها و آب میوه‌ها بر ورزشکاران در مقابل سرطان و بیماری‌های مرتبط

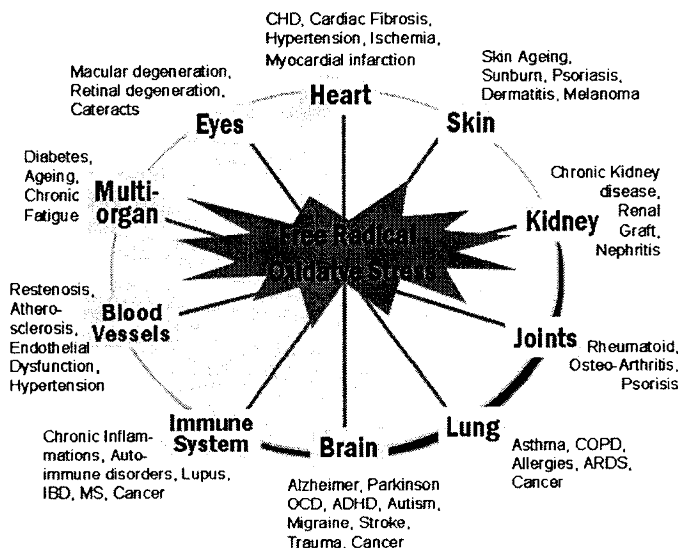
استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها برای ورزشکاران به‌دلیل رفع مسمومیت و بهبود متابولیسم انرژی و رفع خطرات ناشی از رادیکال‌های آزاد ضروری است. در دو دهه گذشته شواهد بسیاری نشان داده‌اند که ورزش‌های غیرمعمول و شدید موجب به‌هم خوردن تعادل میان تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم‌های ضد اکسایشی بدن می‌شوند و ورزشکاران را در معرض ابتلا به سرطان و سکته قلبی و مغزی قرار می‌دهند.

رادیکال یا رادیکال آزاد[1] به اتم، مولکول یا یونی گفته می‌شود که دارای الکترون جفت نشده است. یک رادیکال آزاد می‌تواند دارای بار مثبت، منفی یا خنثی باشد. میل به واکنش رادیکال‌ها به‌دلیل داشتن الکترون جفت‌نشده زیاد است و عامل بیماری‌هایی مانند گرفتگی عروق، پیرشدن پوست، تغییرات آسیب‌شناختی پیش‌رونده در یاخته‌ها و سرطان‌اند. ورزشکارانی که به‌صورت حرفه‌ای تمرین می‌کنند، به‌طور گسترده با به‌هم خوردن تعادل میان تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم‌های ضداکسایشی بدن مواجه خواهند بود. ورزش به‌خصوص ورزش‌های استقامتی مانند دو، دوچرخه سواری و.... ممکن است موجب افزایش رادیکال‌های آزاد شوند. با توجه به اینکه رادیکال آزاد، اتم یا مولکولی است که در خارجی‌ترین لایه الکترونی خود، یک یا چند الکترون جفت نشده (منفرد) دارد و برای مدت کوتاهی به‌صورت مستقل عمل می‌کند، بنابراین بسیار فعال و واکنش‌پذیر است و انرژی بسیار زیادی برای واکنش با مولکول‌های دیگر و رسیدن به تعادل دارد.

---

1. free radical

مشکلاتی همچون؛ مشکلات قلبی _عروقی، از کار افتادن عضلات، دیابت، سرطان، بیماری چشم، آلزایمر، آب سیاه، پارکینسون و آرتریت همگی می‌توانند در اثر این رادیکال‌های آزاد نیز به‌وجود آیند. ولی آنتی‌اکسیدان‌ها موادی هستند که محصولات فرعی واکنش‌های اکسیداتیو و پاسخ‌های مشابه را در بدن سرکوب می‌کنند. واکنش‌های اکسیداتیو هر روز در متابولیسم بدن ما رخ می‌دهند؛ زمانی که بدن غذا را برای تولید انرژی می‌سوزاند، مولکول‌های اکسیژنی که از هوا تنفس می‌شوند، با مولکول‌های کربوهیدرات، پروتئین و چربی واکنش نشان می‌دهند. در صورتی که واکنش شیمیایی کامل شود فقط آب و دی‌اکسیدکربن و گرما تولید می‌شود. با وجود این، فرآیند سوختن اغلب حتی با وجود اکسیژن، به‌دلیل شرکت آن در سایر واکنش‌های شیمیایی بدن و نه فقط در منابع غذایی برای تولید انرژی، ناقص است. بنابراین، پیامد سوختن ناقص، تولید آن چیزی است که تحت عنوان رادیکال آزاد شناخته می‌شود.



شکل: اثرات تخریبی رادیکال های آزاد بر بافت‌های مختلف بدن

رادیکال‌های آزاد به چند روش به بافت‌ها آسیب می‌رسانند. شاید مستقیم‌ترین حمله آنها بر غشای سلول‌هاست. غشای سلول از پروتئین و لیپید تشکیل شده است. رادیکال‌های آزاد رشته‌های پروتئینی را درهم می‌شکند و سبب می‌شود تا لیپیدها به بخش‌های دیگر سلول متصل شوند. بنابراین پروتئین‌ها و لیپیدها را به‌طور نامناسبی به‌هم متصل می‌سازد. این آسیب مانع گرفتن کامل مواد غذایی و زدودن کامل محصولات زاید به‌سلول‌ها می‌شود. از نشانه‌های معمول مورد استفاده برای نشان دادن پیامدهای حمله رادیکال‌های آزاد به غشای سلول، می‌توان به نداشتن ویژگی الاستیسیته پوست فرد سالخورده اشاره کرد. با وجود این، آسیب رساندن به غشای سلول بهتر است تا اینکه به خود سلول آسیب وارد شود. فعالیت رادیکال آزاد داخل سلول می‌تواند همانندسازی DNA را تغییر داده و در نتیجه تغییرات سرطان‌زا را شروع سازد. پنج گونه آسیب که به‌وسیله رادیکال‌های آزاد ایجاد می‌شوند عبارتند از:

۱- پراکسیداسیون لیپید: رادیکال‌های آزاد آسیب خود را با ترکیبات چربی در بدن شروع می‌کنند. رادیکال‌های آزاد با از بین بردن ترکیبات چربی، رادیکال‌های آزاد بیشتری را در یک آبشاره رها می‌کنند.

۲- اتصالات متقاطع (ضربدری): واکنش‌های رادیکال آزاد سبب می‌شود تا پروتئین‌ها و مولکول‌های DNA با یکدیگر جوش بخورند. اتصال متقاطع پروتئین- گلوکز، یک نوع معمول از آسیب‌هایی است که در افراد دیابتی مشاهده می‌شود و آسیب رسان است.

۳- آسیب غشایی: واکنش‌های رادیکال آزاد انسجام غشای سلول را تخریب می‌کند و توانایی سلول‌ها در برداشتن مواد غذایی و دفع مواد زاید را مختل می‌سازد.

۴- آسیب لیزوزومی: واکنش‌های رادیکال آزاد غشاهای لیزوزومی (عناصر هاضمه سلول) را پاره کرده و به محتویات لیزوزم‌ها اجازه می‌دهد تا به درون سلول بریزند و ترکیبات مهم سلول را هضم کنند.

انباشتگی پیگمان‌های سن‌دار (لیپوفوشین): افزایش لیپوفوشین (باقی‌مانده‌های هضم لیزوزومی محتوی لیپید و پیگمان‌های قهوه‌ای) ممکن است به شیمی سلول اختلال وارد سازد.

آنتی اکسیدان‌ها در خنثی‌کردن آسیب رادیکال آزاد به دو روش عمل می‌کنند. اول اینکه، آنها الکترون‌ها را به رادیکال‌های آزاد اهدا کرده و از آسیب رساندن رادیکال های آزاد به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند (آنتی اکسیدان‌ها خود به لحاظ شیمیایی بعد از آنکه رادیکال‌های آزاد را خنثی کردند، واکنش پذیر نیستند).

دوم اینکه، آنتی اکسیدان‌ها بدن را شاداب نگه داشته یا شرایط اصلی را به آن برمی‌گردانند. آنتی‌اکسیدان‌ها در سه شکل عمده وجود دارند. مهم‌ترین آنها آنزیم‌هایی هستند که به‌وسیله خود سلول‌ها ایجاد می‌شوند. این آنزیم‌ها شامل سوپراکسیددسموتاز[1]، کاتالاز[2] و گلوتاتیون پراکسیداز[3] هستند. دسته دوم که از اهمیت ثانویه برخوردارند و به‌راحتی به‌عنوان مکمل استفاده می‌شوند، آنتی اکسیدان‌های غیرآنزیمی یعنی ویتامین‌ها هستند. این ویتامین‌ها شامل ویتامین A ، C، E و مقدار زیادی از موارد رده‌بندی‌پذیر سخت مانند فلاونوئیدهای متعدد و پلی‌فنول‌های مشتق شده از میوه‌ها، مرکبات، چای و ... هستند. همچنین در این طبقه ال-کارنیتین و کوآنزیم Q10 حضور دارند.

1. Super Oxide Dismutase
2. Catalase
3. Glutathione proxidase

طبقه سوم آنتی اکسیدان‌های خنثی‌کننده رادیکال‌های آزاد، شامل املاح مشخصی هستند که در بیشتر لحظات مورد نیاز بوده و شامل منیزیم، منگنز، سلنیوم و روی هستند، که این مواد نیز به‌نوعی با مصرف میوه‌ها و سبزیجات تامین می‌شود. پس بهترین منابع غذایی دارای آنتی اکسیدان‌ها شامل میوه‌ها، مرکبات و سبزی‌ها هستند. ورزشکاران باید بدانند که در هر حال خوردن میوه کامل، بسیار بهتر از نوشیدن آب‌میوه‌ها است. تنها استثنا این است که به ورزشکاران توصیه می شود بلافاصله پس از فعالیت‌های ورزشی آب میوه های شیرین استفاده کنند. چون این کار علاوه بر تامین آب بدن، به بازسازی گلیکوژن عضلات و جایگزینی الکترولیت‌ها کمک می‌کند. پس مصرف کمی کربوهیدرات مانند میوه یا آب میوه حدود ۱۵ دقیقه پس از ورزش به ذخیره‌سازی مجدد گلیکوژن در عضلات کمک می‌کند. مصرف ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم آب میوه کربوهیدراتی طی دو ساعت بعد از ورزش به ساخت گلیکوژن کافی ذخیره شده برای ورزش بعدی کمک می‌کند و اگر زمان آن از دو ساعت بیشتر شود، مقدار ذخیره گلیکوژن تا ۵۰ درصد در عضلات کاهش می‌یابد. ولی به غیر از مورد توصیه شده، خوردن میوه کامل بهتر از نوشیدن آب آن است.

آب میوه‌ها

برای جذب بهتر آب میوه باید ابتدا دهان پر از آب میوه شده و در ادامه آرام آرام قورت داده شود. این عمل موجب می‌شود که پیش از قورت دادن آب میوه، به طور کامل با بزاق دهان ترکیب شود. همچنین باید توجه شود که به جای کنسروها فقط آب میوه‌های تازه استفاده شود. ورزشکاران باید بدانند که

میوه‌های پخته شده نیز از نظر مواد مغذی بسیار فقیر هستند و پختن میوه‌ها و سبزیجات، بیشتر ویتامین‌های آنها را از بین می‌برد. بسیاری از آب میوه‌ها شامل ترکیبات مفیدی هستند و بعضی دیگر با شکر و یا طعم دهنده‌های مصنوعی پرشده‌اند که می‌تواند برای سلامتی بسیار مضر باشد. یکی از مورد اعتمادترین آب‌میوه‌ها، آب‌میوه‌های صددرصد خالص است. این نوع آب میوه دارای هیچ ماده شیرین کننده‌ای نیستند. آب میوه‌هایی که صددرصد طبیعی‌اند، واقعا مفید هستند. اما در حقیقت این نوع آب‌میوه ها نیز دارای مقادیر بالایی شکر و کالری هستند. مطالعات نشان می‌دهد که آب میوه‌هایی که صد در صد طبیعی هستند حتی بیشتر از یک شکلات شکر دارند. بهترین راه حل برای لذت از این نوع آب میوه‌ها آن است که خوردن آنها به حداکثر یک لیوان در روز محدود شود.

بسیاری از آب میوه‌ها فقط دارای مقادیرزیادی شکر و کالری هستند و مقدار آب میوه‌ای که این شربت‌ها دارند بسیار اندک است و به‌همین دلیل تقریبا هیچ ماده مغذی ندارند. این نوع آب‌میوه‌ها برای سلامتی ورزشکاران و کودکان بسیار مضر بوده و مصرف آنها در کودکان سبب چاقی و سایر بیماری‌ها می‌شود. در هرحال مصرف خود میوه بهتر از آب میوه است.

آب میوه‌هایی مانند گیلاس، انار، آلو و پرتقال از بهترین نوع آب میوه‌ها هستند. چنین آب‌میوه‌هایی دارای آنتی‌اکسیدان‌های قوی و مقدار اندکی شکر و کالری هستند. در رابطه با آب پرتقال باید گفت، بهترین کار ممکن آن است که از آب پرتقالی استفاده شود که شیرین نشده است و دارای کمترین حد کالری است. در مقایسه با آب میوه‌ها، نوشیدن آب سبزیجات راهی آسان برای اضافه کردن مواد مغذی گیاهی قدرتمند به رژیم غذایی است. آب سبزیجات شکر بسیار اندک و

کالری کمتری نسبت به آب میوه‌های معمولی دارد. هیچ‌کس در مورد این حقیقت که آب میوه واقعی مملو از ویتامین‌ها و آنتی‌اکسیدان‌های مقابله‌کننده با بیماری‌ها است، اختلافی ندارد. مشکل آن است که آب میوه حتی در شکل طبیعی‌اش پر از قند و کالری است. یک فنجان آب سیب خالص به اندازه برخی شکلات‌های میله‌ای قند دارد. برای همین بسیاری از کارشناسان توصیه می‌کنند نوشیدن این آب میوه‌ها را هم به یک وعده در روز محدود کنید. آب انار آب میوه‌ای است که در هر جرعه آن مواد مغذی مناسبی به بدن می‌رسد. گرچه آب انار قند و کالری بالایی دارد، اما مقدار فراوانی آنتی‌اکسیدان را به بدن می‌رساند. به نظر می‌رسد این مواد از کارکرد مغز محافظت کرده و باعث پیشگیری از سرطان می‌شوند. در یک بررسی مصرف ۲۵۰ گرم آب انار در روز خطر بروز سرطان پروستات را کاهش داده بود. آب زغال اخته نیز ممکن است به حفظ سلامت مغز کمک کند. آب گیلاس هم علاوه بر اینکه دارای مقدار زیادی مواد آنتی‌اکسیدان است، ظاهرا دارای خواص ضدالتهابی نیز هست. بر اساس یک بررسی نوشیدن آب گیلاس پیش و پس از فعالیت بدنی درد عضلانی ناشی از ورزش را کاهش می دهد. آب انگور قرمز هم می‌تواند برای قلب مفید باشد. آب انگور قرمز دارای آنتی‌اکسیدان‌های قدرتمندی به نام فلاوونوئیدها و رسوراتول است. نکته مهم این است که آب انگور قرمز از همه‌ی دانه‌های انگور شامل دانه، پوست و گوشت ساخته می‌شود. شیره خرما هم علاوه بر درمان یبوست، مقدار زیادی فیبر و یک ملین طبیعی به نام سوربیتول دارد. همچنین شیره خرما مملو از آنتی‌اکسیدان‌ها، آهن و پتاسیم است. در این میان آب پرتقال مملو از ویتامین c بوده و به‌خاطر اثرات تقویت کننده دستگاه ایمنی و خواص آنتی‌اکسیدان‌اش مشهور است. همچنین آب پرتقال‌ها را اغلب با کلسیم و ویتامینd غنی می‌کنند، که این مواد مغذی نیز برای سلامت و استحکام استخوان‌ها لازم است.

باوجود اینکه آب میوه‌ها دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و تامین‌کننده املاح و ویتامین‌ها هستند، با این حال هنوز هم متخصصان تغذیه با قدرت تمام می‌گویند که میوه کامل یک جایگزین عالی برای آب میوه‌هاست. چون میوه کامل، فیبر و مواد مغذی اضافی موجود در گوشت میوه را به همراه دارد که قابل چشم پوشی نیست. در رابطه با میوه‌ها و مواد غذایی باید گفت که آنها دارای آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند ویتامینc، A، E و برخی از مواد معدنی نظیر مس، روی و سلینوم هستند.

مرکبات، فلفل سبز، کلم بروکلی، سبزیجات برگی شکل سبز، کیوی، کلم، طالبی، توت فرنگی، سیب زمینی، آناناس، انبه و گوجه فرنگی مهم‌ترین منابع ویتامین c هستند. منابع غذایی مهم ویتامین E روغن‌های گیاهی، جوانه گندم، آجیل، دانه‌ها، غلات سبوسدار، سبزیجات برگی شکل سبز هستند. منابع بتاکاروتن (پیش‌ساز ویتامین A) هویج، کدو حلوایی، سیب زمینی شیرین، اسفناج، گوجه‌فرنگی، انواع کلم مانند کلم بروکلی، طالبی، هلو و زردآلو است. ماهی، گوشت قرمز، غلات، حبوبات، تخم مرغ، مرغ و سیر منبع خوبی از سلینوم هستند. گوشت گاو، تخم مرغ، غلات، آجیل، ماست، ماهی، جگر، قارچ، گردو، دانه آفتابگردان و سویا نیز از منابع روی هستند. جگر، کاکائو، گیلاس، قارچ، غلات، سبزی‌های برگ سبز، تخم مرغ، گوشت قرمز، مرغ، ماهی، نخود، لوبیا، میوه‌های تازه و لبنیات هم از منابع مس هستند. برای مقابله با رادیکال‌های آزاد، بهره‌گیری از یک رژیم غذایی مناسب که شامل انواع مختلف آنتی اکسیدان‌ها باشد، بهترین گزینه به‌شمار می‌رود. به همین دلیل توصیه می‌شود که روزانه مقادیر متناوبی میوه و سبزی، غلات گوشت و لبنیات مصرف شود. یک رژیم غذایی سالم شامل پنج وعده میوه و سبزی است. نکته پایانی اینکه مکمل‌های دارای ضداکسنده، به اندازه آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مؤثر نیستند و بهتر است از

انواع طبیعی آنها که در میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شوند، استفاده شود.

نوشیدنی‌های رژیمی کلاژنی

به تازگی استفاده از مکمل‌های کلاژنی، به‌ویژه مصرف این نوع نوشیدنی پیش از خواب، برای بهبود کاهش وزن رواج یافته است. حتی گروهی از مردم معتقدند که خوردن کلاژن موجب از بین بردن اثرات پیری پوست می‌شود. از معروف‌ترین مخالفان این طرح کونیکو تاکاشی فوق‌تخصص تغذیه و محقق دانشگاه گونما است که ادعا می‌کند خوردن غذاهای سرشار از پروتئین نسبت به خوردن کلاژن، تاثیر بیشتری در به تعویق انداختن آثار افزایش سن دارد. در حال حاضر شواهد پزشکی معتبری برای حمایت از این شیوه رژیم غذایی وجود ندارد. کلاژن بسیار ارزان بوده و پروتئینی با کیفیت پایین است که همانند یک منبع پروتئینی عمده در غذاهای با کالری بسیار پایین منجر به کاهش توازن کلسیم، منیزیم و فسفات حتی در مقایسه با پروتئین سویا شده اما نمی‌تواند منبع متعادلی از اسیدهای آمینه ضروری باشد. سازوکار کوتاه مدت نوشیدنی‌های کلاژنی، اثر جایگزینی آن است. بیشتر اشخاص دارای اضافه وزن به وعده‌های غذایی سبک (اسنک) پیش از خواب تمایل دارند و این وعده‌های غذایی سبک به سمت کربوهیدرات‌هایی همچون غذاهای نشاسته‌دار گرایش دارد. احتمالا هر نوع غذای کم‌کالری، منافعی مشابه نوشیدنی‌های کلاژنی به همراه خواهد داشت.

نوشیدنی چای

مکمل چای سبز می‌تواند به کمک افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما، تغییرات نامطلوب پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت‌های ورزشی شدید را کاهش داده و آسیب دیدگی‌هایی که به دلیل رادیکال‌های آزاد در ورزش تولید می‌شوند، را جلوگیری کند. همچنین مصرف چای سبز در ورزشکاران مقدار آنتی‌اکسیدان را افزایش داده و در تمرینات عضلانی با شدت متوسط موجب کاهش

چشمگیر تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود. در این میان گروهی دیگر از محققان معتقدند مصرف چای و قهوه پیش از مسابقه باعث ایجاد خستگی زودرس ورزشکاران می‌شود. سازوکار ایجاد خستگی به دنبال مصرف چای پیش از مسابقه و فعالیت‌های ورزشی را این‌گونه بیان کرده اند که؛ مصرف چای به تحریک سیستم عصبی منجر می‌شود و تحریک این سیستم عصبی، بروز خستگی در افراد را در پی دارد. اما نکته دیگر آن است که کافئین موجود در چای و قهوه سطح هوشیاری افراد را بالا می‌برد و افزایش سطح هوشیاری موجب بهبود زمان واکنش ورزشکار خواهد شد.

ترکیبات برگ چای شامل آب، پروتئین (تانن، آلبومین و ...)، کربوهیدرات، چربی، پلی‌فنل، کافئین، مواد معدنی و ویتامین‌های E، C، B، A، K ، اسیدفولیک، اسید پانتوتنیک و مقدار قابل ملاحظه‌ای ویتامین نیاسین است. نوشیدن پنج فنجان چای، ۲۵ درصد از نیاز روزانه بدن به منگنز و ۶۰ درصد نیاز روی را تامین می‌کند. آهن، مس و فلوراید نیز در چای وجود دارند. چای به تنهایی از نظر مقدار کالری که به مصرف کننده می‌دهد بسیار کم است و در حدود ۴ کالری در یک فنجان چای (۱۷۰ گرم) وجود دارد. گیاه چای سبز و سیاه یکی است، ولی در نوع عمل آوردن آنها تفاوت وجود دارد. منشا همه چای‌ها برگ گیاه چای است. بسته به اینکه درجات تخمیر تا چه حد باشد، چای به انواع متفاوتی تقسیم می‌شود. بیشترین درجه تخمیر را چای سیاه و کمترین درجه تخمیر را چای سبز دارد. برای روشن‌تر شدن موضوع در ادامه انواع چای مورد بررسی قرار گرفته است.

تفاوت چای سبز با چای سیاه

تفاوت چای سبز با چای سیاه این است که چای سبز کافئین بسیار کمتری نسبت به چای سیاه دارد و مصرف آن برای رفع خستگی به اندازه چای سیاه مؤثر نیست. چای سیاه ۲ تا ۴ گرم کافئین دارد که چای سبز بسیار کمتر از این مقدار کافئین دارد. چای سبز طعم تلخ و رنگ سبز کمرنگ دارد و یکی از

بهترین مواد غذایی ضد سرطانی است و از کبد در برابر سلول‌های سرطانی محافظت می‌کند. همچنین ضمن کاهش کلسترول خون و کاهش وزن، ضد ویروس نیز بوده و از نظر ویتامین C هم غنی است . در فرآیند تخمیر، از زمانی که برگ چای چیده می‌شود تا زمانی که در معرض هوا قرار می‌گیرد و تخمیر می‌شود، تغییراتی در ترکیبات چای رخ می‌دهد. پلی‌فنول‌هایی با نام کلی کاتچین یا کتکین که در چای سبز به مقدار زیادتری وجود دارند، در چای سیاه بسیار کم هستند. میزان کتکین‌ها در چای سبز بالا، در چای سفید بسیار بالا و در چای سیاه بسیار کم است. چای، مخصوصا چای سبز سبب بالا بردن متابولیسم بدن و سوخت انرژی در بدن شده و ضمن کمک به حفظ وزن مطلوب، در کنترل قند خون نیز نقش مهمی دارد. چای به علت خاصیت رقیق‌کنندگی خون از بروز سکته‌های قلبی و مغزی نیز جلوگیری می‌کند. باور عموم مردم بر این است که مصرف چای سفید یا چای سبز، بر چای سیاه ارجحیت دارد. در حالی که این‌گونه نیست. چای سیاه خواص ضدسرطانی و آنتی‌اکسیدانی زیادی دارد. ترکیباتی که در انواع چای هست با هم متفاوت بوده و هر یک، خواص آنتی‌اکسیدانی خاص خودشان را دارند. چای سیاه و سبز، هر دو منابع سرشار پتاسیم، منگنز و نیز و ویتامین‌هایی مانند ویتامین A ، B6، B1 و B2، هستند.

چای سفید: چای سفید در اصل، جوانه‌های گیاه چای است. پیش از اینکه برگ چای باز شود، جوانه آن را که یک غلاف کرک‌دار نقره‌ای است، می‌چینند و با آبی با دمای حدود ۷۵ تا ۸۵ درجه سانتی‌گراد دم می‌کنند.

چای اولونگ[1]: در صورتی که برگ تازه‌ی چای به‌صورت ناقص تخمیر شود، چای اولونگ به‌دست می‌آید.

1. Oolong Tea

چای سبز: درصورتی‌که برگ تازه‌ی چای را به سرعت خشک کنند، چای سبز به‌دست می‌آید. در این شرایط اجازه تخمیر به چای داده نمی‌شود. چای سبز در کشور چین، ژاپن، ترکمن‌صحرای ایران و برخی نقاط دیگر مصرف دارد. چای سبز را می توان مانند چای سیاه، دم کرده و مصرف نمود.

چای سیاه یا معمولی: در صورتی که برگ تازه چای، مورد عملیات تخمیر قرار گیرد، تغییراتی در رنگ، بو، مزه و مواد و اثرات آن نسبت به چای سبز ایجاد می‌شود. پس از مراحل تخمیر، آن را خشک کرده و بسته‌بندی می کنند. با وجود اینکه امروزه چای معمولی به‌عنوان یک نوشیدنی گرم با مصرف بسیار گسترده رو به روست، ولی باید در نظر داشت که چای علاوه بر خوراکی بودن به عنوان یک گیاه دارویی با اهمیت، دارای خواص متعددی است. تاکنون اثرات مثبت مختلفی از چای گزارش شده که برای اثبات آنها نیاز به تحقیقات بیشتری است. برخی از این ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

ضد درد، ضد آلزایمر (ضد فراموشی)، ضد تصلب شرایین، ضد باکتری، ضد سرطان، ضد افسردگی، ضد قند خون، محرک سیستم عصبی مرکزی، ادرار آور، محافظ کبد، کاهنده پرفشاری خون، محرک قدرت ایمنی بدن، کاهش دهنده چربی خون وکاهش‌دهنده تری‌گلیسریدها.

نکات مهم در ارتباط با مصرف چای در ورزشکاران و مردم عادی

مصرف دو فنجان چای در ورزشکاران پس از تمرینات روزانه موجب کاهش استرس‌های فیزیکی و روانی ناشی از تمرین می‌شود: تانن موجود در چای با گلوتامین در ارتباط است و می‌تواند از سد خون مغز عبور کند و پس از ورود به مغز خواص روان درمانی خود را آزاد کند. تانن با آرام کردن فعالیت الکتریکی منفی مغز در کاهش استرس‌های فیزیکی و

روانی و ایجاد احساس آرامش مفید است و موجب کاهش حملات قلبی می‌شود. همچنین آلکالوئیدهای چای با افزایش قطر رگ‌های خونی سبب کاهش خستگی فکری و دفع گرمای بدن می‌شود. از این رو مصرف ۲ فنجان چای در ورزشکاران پس از تمرینات روزانه ضمن کاهش دمای مرکزی بدن، موجب کاهش استرس‌های فیزیکی و روانی ناشی از تمرین می‌شود.

چای می‌تواند موجب خنثی کردن رادیکال‌های آزاد بدن شود:

پلی‌فنل‌های موجود در چای سبب ایجاد یکی از مهم‌ترین خواص سلامتی‌بخش چای، یعنی خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن می‌شود. ولی با مصرف بیش از حد چای پلی فنل‌های آن مانع جذب آهن می‌شوند. همچنین گیاه چای دارای ماده‌ای به نام اگزالیک‌اسید است که مسموم کننده بوده و اختلالات متابولیسمی ایجاد می‌کند و حتی در کلیه رسوب کرده و سنگ‌های کلیوی را موجب می‌شود. اگزالات با کلسیم و دیگر عناصر ترکیب شده و سودمندی آنها را کاهش می‌دهد. با مصرف بیش از حد چای، افزایش اگزالیک‌اسید در جذب آهن نیز دخالت کرده و جذب آن را کاهش می‌دهد.

ورزشکاران در مصرف چای افراط نکنند: تانن از جمله اسید آمینه‌های موجود در چای است که بازدارنده فعالیت برخی آنزیم‌ها به‌خصوص تریپسین و آمیلاز بوده و در نتیجه قابلیت هضم غذا را کاهش می‌دهد. هر اختلال در عملکرد آنزیم‌ها موجب فعال شدن بی‌رویه پانکراس و نهایتا بزرگ شدن غیر طبیعی پانکراس می‌شود. همچنین تانن‌ها موجب خشک شدن دهان، از دست رفتن موکوس، ادم اپیتلیال، خارش و صدمه به مجرای دستگاه گوارش می‌شوند. ضمنا تانن موجب فعالیت بیش از حد سلول‌های اپیتلیال کلیه نیز می‌شود و به مرور زمان کلیه را از کار می‌اندازند. هرگز نباید چای را در حالت داغ نوشید. به علت آنکه تانن چای در حرارت بالا، اثر بدی روی مخاط به‌ویژه مخاط مری می‌گذارد.

مصرف بیش از حد چای موجب کم‌آبی بدن ورزشکاران می‌شود: چای به‌علت دارا بودن یک‌سری ترکیبات، مدر بوده و موجب دفع مایعات بدن شده و پلاسما غلیط می‌شود. با افزایش غلظت پلاسما، آنزیم‌ها در پلاسمای غلیظ نمی‌توانند فعالیت کنند و به‌همین خاطر مواد زاید در بدن انبار شده و موجب بیماری می‌شوند. بنابراین به ورزشکاران توصیه می شود که از افراط در مصرف چای خودداری کنند. تئوبرومین نیز از مواد موجود در چای است که مانند تانن ادرارآور است. تئوبرومین مهم‌ترین آلکالوئید دانه کاکائو است که در برگ چای نیز وجود دارد و ضمن مدر بودن، اثر درمانی مشابه کافئین داشته، ولی اثر سمی آن کمتر است و فشار شریانی را بالا نمی‌برد. اثر ادرارآور تئوبرومین ناشی از اثر تحریکی آن بر سلول‌های اپیتلیال کلیه است.

دم کردن چای در ظروف استیل اشتباه است: رسوب قهوه‌ای تا قرمزی که بر اثر جوشاندن قهوه یا چای در آب سخت (سنگین) تشکیل می‌شود، به علت واکنش تانن‌های موجود در چای و قهوه با یون کلسیم و منیزیم آب است و چنانچه آهن نیز وجود داشته باشد کمپلکس سیاه‌رنگی تشکیل می‌گردد. بنابراین باید از دم کردن چای در قوری استیل اکیدا خودداری شود؛ چون چای به خاطر مقدار قابل توجهی تانن با آهن قوری استیل، رسوب می‌دهد .

مصرف زیاد چای موجب اختلال خواب و بی‌قراری می‌شود: گیاه چای دارای ماده‌ای به نام گزانتین است که موجب مسمومیت شده و عوارضی همچون بی‌قراری، تحریک و بی‌نظمی در ریتم قلب را نیز ایجاد می‌کند. مشتقات گزانتین شامل کافئین، تئوبرومین، تئوفیلین و تعدادی مشتقات صناعی وابسته هستند که همگی ویژگی‌های فارماکولوژیک مشابهی دارند، ولی شدت اثر در فرآورده‌های مختلف، متفاوت است. اثرات محرک کافئین و تئوفیلین بر روی سیستم عصبی مرکزی است؛ ولی تئوبرومین، بیشتر بر عضله اسکلتی اثر می‌کند. بنابراین افراط در مصرف چای توسط ورزشکاران احتمال ایجاد بی‌قراری و

اختلال خواب شبانه را نیز به همراه دارد.

چای موجب حفظ سلامتی عصبی می‌شود: در گیاه چای ماده‌ای به نام اپیگالوکاتچین گالات۳ (Epigallocatechin-3-Gallate) به مقدار زیادی وجود دارد. اپیگالوکاتچین گالات۳، یکی از آنتی‌اکسیدان‌های بسیار قوی است که نقش ضدسرطانی آن بررسی گردیده است. پژوهشگران نقش مهم این ماده را در پیشگیری آلزایمر مطرح می‌کنند. این ماده حیاتی می‌تواند از ترشح و ساختن نوعی پروتئین به نام بتا آمیلوئید (Beta-Amyloid) که در مغز بعضی‌ها به‌طور غیرطبیعی انباشته می‌شود جلوگیری کرده و به‌وسیله آن مانع از پیشرفت آلزایمر گردد. به عبارت دیگر وجود اپیگالوکاتچین گالات۳، در بدن که در اثر مصرف چای به‌دست می‌آید، مانع از به‌وجود آمدن پروتئین بتاآمیلوئید شده و در نتیجه موجب سالم ماندن سلول‌های مغزی می‌شود.

روزانه نباید بیش از ۵ لیوان چای مصرف شود: برخی منابع توصیه می‌کنند که روزانه نباید بیش از ۵۰۰ میلی‌گرم کافئین مصرف شود، ولی با این حال برخی متخصصان روزانه یک‌هزار میلی‌گرم کافئین را نیز بی‌خطر می‌دانند. به‌طور معمول یک لیوان نوشابه کولا ۷۰ میلی‌گرم و یک لیوان چای ۱۰۰ میلی‌گرم کافئین دارد. بنابراین احتمالا حتی مصرف روزانه ۱۰ لیوان چای مشکلی ایجاد نمی‌کند، ولی متخصصان گفته‌اند که اگر روزانه بیش از ۵ یا ۶ لیوان چای مصرف شود، موجب افزایش فلوئور بدن و بروز فلوئوریست در بدن و بروز نقاط قهوه‌ای رنگ بر روی دندان می‌شود که در ادامه دندان‌ها را از بین برده و استخوان را پوک می‌کند.

مصرف چای بلافاصله بعد از غذا مانع از جذب آهن می‌شود: در رابطه با زمان مصرف چای، متخصصان معتقدند که با فاصله ۲ساعت بعد از غذا نوشیده شود؛ چون چای از جذب آهن در بدن جلوگیری می‌کند؛ به‌همین دلیل توصیه می‌شود که چای همراه با غذا (و تا ۲ ساعت بعد) مصرف نشود.

چای جوشیده قابض و فاقد ارزش است: چای جوشیده دارای رنگی سیاه و مزه‌ای نامطبوع است و مصرف آن موجب بروز یبوست می‌شود. چای جوشیده سرشار از مواد قابضی(ایجاد کننده یبوست) به نام تانن است که بر اثر جوشیدن چای وارد آن می‌شود و رنگ و مزه چای را تغییر می‌دهد. یکی از علل رهایش بیش از حد تانن در چای ناشی از جوشیدن زیاد چایی است. چای سرشار از آنتی‌اکسیدان است و زمانی که زیاد حرارت می‌بیند و دم می‌کشد، تغییراتی را از خود نشان می‌دهد. مواد آنتی‌اکسیدانی موجود در چای بر اثر حرارت طولانی‌مدت از بین می‌روند و ارزش غذایی خود را از دست می‌دهند. رنگ چای باید نارنجی باشد و اگر رنگ آن تیره شود، قطعا جوشیده و خاصیت آن از بین رفته است.

آنتی اکسیدان‌های چای از آنتی‌اکسیدان‌های میوه و سبزیجات نیرومندترند: چای به‌دلیل دارا بودن مواد آنتی‌اکسیدانی به‌عنوان عامل احتمالی جلوگیری از رشد تومورهای سرطانی مطرح شده است.

شستن چای قبل از دم کردن : پیش از دم کردن چای، هنگامی که آن را در قوری می ریزید، با کمی آب جوش بشویید (بیشتر برای شستن تانن چای) ، سپس به مقدار کافی آب جوشیده در آن بریزید و آن را مدت ۵ - ۶ دقیقه دم کنید. قوری چای باید چینی و از نوع لعاب مرغوب و بدون سرب باشد . بعد از دم کشیدن چای بهتر است برگ‌های چای از آن جدا گردد تا میزان تانن آن کم باشد.

تشخیص چای مطلوب : گاهی چای مصرف شده را دوباره مالش داده و خشک می‌کنند و بعد از رنگ کردن با چای سالم مخلوط کرده و می‌فروشند. با روش‌های آزمایشگاهی انواع چای تقلبی را می‌توان تشخیص داد. اما یک روش ساده این است که برگ‌های چای را در لیوانی از آب سرد ریخته، و لحظاتی صبر کرد. اگر به سرعت، رنگی از آن به صورت رشته‌های جدا شده در آب نمایان شد، نشانه آن است که چای را رنگ کرده‌اند.

نکات کلیدی فصل پنجم

۱. استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها برای ورزشکاران به‌دلیل رفع مسمومیت و بهبود متابولیسم انرژی و رفع خطرات ناشی از رادیکال‌های آزاد ضروری است.

۲. ویتامین A (و پیش‌ساز آن یعنی بتاکاروتن)، ویتامین C و ویتامین E از جمله مواد ضدرادیکال آزاد و محافظ بدن هستند.

۳. املاحی مانند منیزیم، منگنز، سلنیوم و روی نیز از آنتی‌اکسیدان‌های خنثی‌کننده رادیکال‌های آزاد هستند که عمدتا با میوه‌ها و سبزیجات تامین می شوند.

۴. برای جذب بهتر آب میوه باید ابتدا دهان پر از آب میوه گردد، به‌طور کامل با بزاق دهان ترکیب شود و در ادامه آرام آرام قورت داده شود.

۵. با وجود اینکه آب‌میوه‌ها دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و تامین‌کننده املاح و ویتامین‌ها هستند، با این حال هنوز هم متخصصان تغذیه با قدرت تمام می‌گویند که میوه کامل یک جایگزین عالی برای آب میوه‌هاست. چون میوه کامل، فیبر و مواد مغذی اضافی موجود در گوشت میوه را به همراه دارد که قابل چشم پوشی نیست.

۶. چای سبز می‌تواند به‌کمک افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما، تغییرات نامطلوب پراکسیداسیون لیپیدی ناشی از فعالیت‌های ورزشی شدید را کاهش داده و از آسیب دیدگی‌هایی که به دلیل رادیکال‌های آزاد در ورزش تولید می‌شوند، جلوگیری کند. تمرینات عضلانی با شدت متوسط موجب کاهش چشمگیر تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود.

۷. چای سبز کافئین بسیار کمتری نسبت به چای سیاه دارد و مصرف آن برای رفع خستگی به اندازه چای سیاه مؤثر نیست.

۸. مصرف دو فنجان چای در ورزشکاران پس از تمرینات روزانه موجب کاهش استرس‌های فیزیکی و روانی ناشی از تمرین می‌شود.

۹. مصرف بیش از حد چای موجب کم‌آبی بدن ورزشکاران می‌شود.

۱۰. آنتی اکسیدان‌های چای از آنتی‌اکسیدان‌های میوه و سبزیجات نیرومندترند.

منابع و ماخذ

- رابرت رابرگز،اسکات رابرتس. مترجم: گائینی عباسعلی ،دبیدی روشن ولی‌الله." اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی". سمت .تهران. ۱۳۸۹

- ادموند آر بورگ. خواجوی نعیما، رجبی حمید."بازگشت به حالت اولیه مطلوب" بامداد کتاب. ۱۳۸۴

- گائینی عباسعلی."راهبردهای تغذیه‌ای در فعالیت های ورزشی و کنترل وزن". بامداد کتاب. ۱۳۸۵

- حائری روحانی، سیدعلی؛ فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، تهران، سمت، ۱۳۸۲، چاپ پنجم.

- گایتون آرتور؛ حوری سپهری، فیزیولوژی پزشکی، تهران، اندیشه رفیع، ۱۳۸۷، چاپ سوم.

- هاریسون، تنسلی راندولف؛ بیماری‌های غدد و متابولیسم، علی‌زاده مراد، تهران، سماط، ۱۳۸۰، چاپ اول.

- خداپناهی محمدکریم؛ روان‌شناسی فیزیولوژیک، تهران، سمت، ۱۳۸۳، چاپ دوم.

- دیوید آر موترام، مترجم: خواجوند نورعلی ، درویش نژاد زهرا ." دارو و ورزش" دوپینگ و نقش داروها در ورزش: انتشارات دستان. ۱۳۸۷

- ران موگان، میکائیل گلیسون و پائول ال. گرین هاف، مترجم: گائینی، عباسعلی، حامدی‌نیا محمدرضا، کوشکی مریم، فتحی مهرداد" بیوشیمی فعالیت‌های ورزشی "، انتشارات دانشگاه تهران، سمت، چاپ دوم (صص۲۵۶-۲۵۴)

مقالات و پایان نامه‌های فارسی

- قاسم نیان آقاعلی ، گائینی عباسعلی، چوبینه سیروس ، قربانیان بهلول." تاثیر مصرف کوتاه مدت یک نوشیدنی ورزشی حاوی تورین، گلوکورنولاکتون، کافئین و کربوهیدرات بر عملکرد ورزشی دانشجویان ورزشکار" ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج. دوره ۱۷ ، شماره ۴، مهر و آبان ۱۳۹۱ .شماره پی در پی ۷۰

- صدری ایرج,آزالی علمداری کریم, پوزش جدیدی جبرئیل,عبادی شیرمرد بابک. اثر نوشیدنی‌های انرژی‌زا بر بازیافت توان بی‌هوازی و سطوح PH و لاکتات خون مردان ورزشکار. پژوهش در طب ورزشی و فناوری (علوم حرکتی و ورزش. بهار و تابستان ۱۳۹۰; ۱ .پیاپی ۹.۱ (پیاپی ۱۷)):۳۹ تا ۵۰.

- کاظمی فهیمه ، گائینی عباسعلی ، کردی محمدرضا. تاثیر دو نوشیدنی انرژی‌زا بر برخی فاکتورهای قلبی -

عروقی دانشجویان. فصل‌نامه علوم زیستی ورزشی دارای رتبه علمی - پژوهشی (علوم انسانی) شماره ۷، پاییز ۱۳۸۹

- قاسم نیان، آقاعلی. " تاثیر نوشیدنی سینرژی بر عملکرد استقامتی و گلوکز خون دانشجویان ورزشکار ". استاد راهنما: دکتر عباسعلی گائینی. ۱۳۸۷

- آزالی علمداری، کریم." اثرات حاد دو نوشیدنی انرژی زا (ارگازما و مگابیسیک) بر توان بی‌هوازی و سطوح لاکتات خون ۱۳۸۶ "

- چوبینه سیروس. " اثر مکمل‌های تورین و ویتامینE بر پاسخ های استرس اکسایشی و آسیب عضلانی، متعاقب دو نوع فعالیت درمانده ساز استقامتی و سرعتی در موش‌های صحرایی‌نژاد ویستار ۱۴۸۴۸" ، پایان نامه دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تهران ، سال ۱۳۸۴

مقالات انگلیسی

- Adriana Carvajal- Sancho José Moncada- Jiménez"the acute effect of an energy drink the physical and cognitive performance of male athletws "(2005) Kinesiologia Slovenica, 11, 2, 5–16

- Alford, H Cox, R Wescott "The effects of Red Bull Energy Drink onhuman performance and mood C". Amino Acids, Springer, 2001

- Allison DB, Fontaine KR, Manson JE, Stevens J, VanItallie TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. JAMA 1999; 282:1530–8.

- Barry M Popkin, Lawrence E Armstrong C Willett. A new proposed guidance system for beverage conumption in the United States, Am J Clin Nutr 2006; 83:529–42.

- Baum M. y Weib M. “The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before" Publicado en Amino Acids 20, 1 75-82 (2001)،

- Bergstrom J, Hermansen L, Hultman E,. Diet, muscle glycogen and physicalperformance. Acta Physiol Scand 71: 140-150, 1967.

- Boulze D, Monstruc P, and Cabanao. Water intake, pleasure and water temperature inhumans. Physiol Behav 30: 97-102, 1983.

- Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. Am J Clin Nutr 2004; 79: 537–543.

- Casa DJ. National athletic trainer’s association position statement: J Athl Train, fluid

- Curry K, Stasio MJ. The effects of energy drinks alone and with alcohol on neuropsychological functioning. Hum Psychopharmacol 2009;24:473–81.
- Daries HN, Noakes TD, and Dennis SC. Effect of fluid intake volume on 2-h runningperformances in a 25 degrees C environment. Med Sci Sports Exerc. 32: 1783-9, 2000.
- jonseph Mercola .what determines maximum heart rate. Journal of endurance.(2005)pp19.29
- El-Sayed MS, Balmer J, and Rattu AJ. Carbohydrate ingestion improves endurance performance during a 1 hour simulated cycling time trial. J Sports Sci 15: 223-30, 1997.
- Eva ,m,r.kovacs.jos H .” Effect6 of caffeinated drinks on substrat metabolism caffeine excretion and performance”J apple physiol 85:709-715,1998
- French SA, Lin BH, Guthrie JF. National trends in soft drink consumption among children and adolescents age 6 to 17 years: prevalence, amounts, and sources, 1977/1978 to 1994/1998. J Am Diet Assoc 2003; 103: 1326–1331.
- FlegalKM,CarrollMD,Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US replacement for athletes. 35: 212-24, 2000.
- Chen MJ, Fan X, and Moe ST. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. J Sports Sci 20: 873-99, 2002.
- Cheuvront S, Carter R,. Fluid balance and endurance exercise. Sports Med performance Rep 2: 202-8, 2003.
- ConvertinoV, Armstrong L, Coyle E, Mack G, Jr., and Sherman: exercise and fluid replacement. American College of Sports Medicine position stand, Med SciSports Exerc 28: i-vii, 1996.
- Coombes, Hamilton "The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks Sports Med", Volume 29, Number 3, 1 March 2000, pp. 181-209(29)
- Coombes JS, and Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. Sports Med. 29: 181-209, 2000.
- Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. J Sports Sci 22: 39-55, 2004.
- Criswell D, Renshler K, Powers S, "Fluid replacement beveragesand maintenance of plasma volume during exercise:role of aldosterone and vasopressin. Eur. J. Appl. Physiol. 65: 445-51,1992.

water. J Appl Physiol 57: 868-73, 1984.171
jacklyn Maurer, MS,RD "SPORTS BEVERAGES ,Copyright by Desert Southwest Fitness", Inc. ,(2005)
- J Bilzon, J Murphy, A Allsopp, S Wootton. Influence of glucose ingestion by humans during recovery from exercise on substrate utilisation, European Journal of Applied Physiology-2002
- Jeukendrup A, Saris WH, Brouns" A new validated endurance performance test" Med Sci Sports Exerc 28: 266-70, 1996.
- Jones BJ, Brown BE, and Loran JS. Glucose absorption from starch jejunum. Gut 24: 1152-60, 1983. hydrolysates in the human
- JR Stout, J Antonio " Supplements for Strength-Power Athletes human kienitics", 2002.
- Lukaski, WW Bolonchuk" Chromium supplementation and resistance training: effects on body composition, strength, and trace element status of men, American Journal of Clinical Nutrition, Vol 63, 954-965, , (1996)
- kerlinger & Lee, "Focus on Research Methods Nursing Intervention Studies " Research in Nursing & Health 2000
adults, 1999–2000. JAMA 2002;288:1723–7.
- G.L. Khanna & I. Manna. Supplementary effect of carbohydrate-electrolyte drink on sports performance, lactate removal & cardiovascular response of athletes. Res 121, May 2005, pp 665-669
Graham , terrye" Caffeine and exercise : metabolism , endurance and performance" . sports medicine 31 (11):785-807 , 2001
- Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment. Am J Clin Nutr 2004; 79: 774–779.
- Hargreaves M. Carbohydrates and exercise performance. Nutr Rev 54: S136-139, 1996.
- Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. J Am Diet Assoc 1999; 99: 436–441.
- Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. Sports Med 30: 1-15, 2000.
- Hubbard et al, Sandick BL, Matthew WT, Francesco RP, Sampson JB, Durkot MJ, Maller O, and Engell DB. Voluntary dehydration and alliesthesia for

prolong running ",2006, Degree Awarded: Summer Semester,

- Melvin Williams. Dietary Supplements and Sports Performance: Amino Acids, Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2(2): 63-67, 2005.

Millard-Stafford M, Sparling PB, Rosskopf LB, and Snow TK. Should carbohydrate concentration of a sports drink be less than 8% during exercise in the heat? Int J Sport NutrExerc Metab. 15: 117-130, 2005.

Morrill AC, Chinn CD. The obesity epidemic in the United States. J Public Health Policy 2004;25:353– 66.

Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. JAMA 1999;282:1523–9.

Nielsen B, Sjogaard G, Ugelvig J, Knudsen B,. Fluid balance in exercise dehydration and rehydration with different glucose-electrolyte drinks. Eur J Appl Physiol. 55: 318, 1986.

ooi foong kiew , Rabidar jeet sing , Roland G, " Effect of a Herbal drink on cyclying endurance performance", , medical science , vol . 10, no , 1. pp : 78-85 : 78-85 . 2003

- MA Pereira. The possible role of sugar-sweetened beverages in obesity etiology: a review of the evidence. International Journal of Obesity (2006) 30, S28–S36

- Malhortra MS, Sridharan K, and Venkataswamy Y. Effect of restricted potassium intake on its excretion and on physiological response during heat stress. Eur J Appl Physiol. 47: 169, 1981.

- Martin whitham and James Mckinney ,"Effect of a carbohydratmothwash on running time tril performance, health and exercise scinces , 2006

- Maughan , LR Bethell," Effect of injested fluids on exercise capasitiy and on cardiovascular and metabolic responses to prolonged exercise man" Exp Physiol 1996;81;847-859-March 5,2007

- Maughan & J. Griffin Caffeine ingestion and fluid balance: a review. Journal of Human Nutrition and Dietetics. Volume 16 Issue 6 Page 411 - December 2003

- Maughan RJ and Noakes TD. Fluid replacement and exercise stress: a brief review of studies on fluid replacement and some guidelines for the athlete. Sports Med 12: 16-31, 1991.

- Melissa d. laird,"the effect of a novel sports drink on hydration sttus and performance during

osmolality on water absorption. Med Sci Exerc 27: 1607-15, 1995.

-Taylor & Francis." Carbohydrate ingestion improves endurance performance during a 1 h simulated". Journal of Sports Sciences--, 1997- Page 1.

-T Barthel , D.Mechau , T .Wehr, WeiB"Readiness potential in different states of physical activation and after ingestion of taurine and /or caffeine containing drinks", Accepted Fexruary 1, 2000

-Tsintzas OK, Williams C, Wilson W, and Burrin J. Influence of carbohydrate supplementation early in exercise on endurance running capacity. Med Sci Sports Exerc 28: 1373-9, 1996. 73, 1994.

- Vasanti S Malik, Matthias B Schulze, and Frank B Hu. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. Am J Clin Nutr 2006;84:274–88.

- V Oöpik, I Saaremets, L Medijainen and." Effects of sodium citrate ingestion before exercise on endurance performance in well trained college runners, Br. J. Sports Med. 2003; 37; 485-489

- Wilber RL, Moffatt RJ. Influence of carbohydrate ingestion on blood glucose and performance in runners. Int J Sport Nutr. 2: 317-27, 1992.

Popkin BM, Nielsen SJ. The sweetening of the world's diet. Obes Res 2003; 11: 1325–1332.

Riley ML, Israel RG, Holbert D, Tapscott EB, Dohn GL. Effect of carbohydrate ingestion on exercise endurance and metabolism after a 1-day fast. Int J Sports Med 9: 320-4, 1988.

Roberts C, Robinson SP. Alcohol concentration and carbonation of drinks: the effect on blood alcohol levels. J Forensic Leg Med 2007;14:398–405.

R. seidl , peyrl , R . Nicham , and E. Hauser ,"A taurine and caffeine – containhnhng drhnk stimulates cognithve performance and well – be ing", University of Vienna 2000,

-Sasaki H, Maeda J, Usui S, and Ishiko T. Effect of sucrose and caffeine ingestion on performance of prolonged strenuous running. Int J Sports Med. 8: 261-5, 1987.

-Sara M. Seifert, Judith L. Schaechter, Eugene R. Hershorin and Steven E. Lipshultz. Health Effects of Energy Drinks on Children, Adolescents, and Young Adults. Pediatrics 2011;127;511; originally published online February 14, 2011;. DOI: 10.1542/peds.2009-3592

Shi X, Summers RW, Schedl HP,. Effects ofcarbohydrate type and concentration and solution

-http://www.imamhadi.com
-http://www.mehrteb.ir
-http://www.ghatreh.com
-http://mazhabnews.com
-http://naginezhad.persianblog.ir
-http://isna.ir
-http://hamdekhoda.mihanblog.com
-http://fa.parsiteb.com
-http://fa.wikipedia.org/wiki
-http://www.afkarnews.ir
-http://andisheh44.blogfa.com
-http://www.yjc.ir
http://worldfood.ir
-http://sportmedicine.ir
-http://fa.parsiteb.com
-http://mag.elmoazole.ir
-http://evarzesh.ir
-http://www.irannaz.com
-http://www.navad.net
http://www.bsmt.ir

- woogae Kim . debunking the effect of taurine in red bull energy drink. 2003,Volume 9,article 6
- Wright DA, Sherman WM, Dernbach AR. Carbohydrate feedings before, during, or in combination improve cycling endurance performance. J Appl Physiol. 71: 1082-8, 1991.177
- Wyndham and Strydom. The danger of an inadequate water intake during marathon running.South African Med J 43: 893-6, 1992.178
-http://www.tebyan.net
-http://ashpazie.persianblog.ir
-http://www.zarrinco.com
-http://zistshenasy-gume.blogfa.com
-http://www.tebyan.net/newindex.aspx
-http://hyperclubz.com



کد: ۱۵۴
تغذیه و ورزش
(مناسب برای کنترل وزن)
بی‌دان فرانکس / دکتر علی گرزی
چاپ سوم - ۱۳۹۲
۵۰۰۰ تومان



کد: ۱۹
راهبردهای تغذیه‌ای در فعالیت‌های ورزشی و کنترل وزن
دکتر عباسعلی گایینی   چاپ هشتم - ۱۳۹۳   ۲۰۰۰۰ تومان



کد: ۲۱۷
تغذیه ورزشی
(متابولیسم انرژی و فعالیت بدنی)
ولونسکی / دکتر محمدجواد پوروفار
چاپ اول - ۱۳۸۸
۷۵۰۰ تومان



کد: ۵۶۲
رژیم‌های کاهنده چربی بدن
کلوآتره / دکتر زنجیر / دکتر قاسم‌نیان
چاپ دوم - ۱۳۹۲   ۱۷۵۰۰ تومان



کد: ۱۶۵
تغذیه برای ورزشکاران
دکتر علیرضا براری /
محمدرضا مشایخ
چاپ سوم - ۱۳۹۱
۸۵۰۰ تومان



کنترل وزن   کد: ۵۹۷
دکتر قاسم‌نیان   چاپ اول - ۱۳۹۳   ۹۵۰۰ تومان





آنچه در این کتاب می‌خوانید:

- نگاه علمی فیزیولوژیکی به اهمیت مصرف مایعات در حفظ سلامت بدن و بهبود عملکرد ورزشکاران
- آشنایی با انواع نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا و ترکیبات آنها
- آشنایی با میزان مصرف مایعات و ترکیبات آنها قبل، هنگام و پس از فعالیت‌های ورزشی مختلف
- موارد منع مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا
- عوارض مصرف بیش‌ازحد کافئین و نوشابه‌های انرژی‌زا
- آشنایی با نوشیدنی‌های حاوی مواد ضد سرطان (آنتی‌اکسیدان)
- انواع چای و ترکیبات آنها و نکات کلیدی در ارتباط با مصرف چای در ورزشکاران و افراد عادی



ISBN:978-600-7356-12-8
9 786007 356128
www.bamdadketab.com